



TESIS - PM147501

KAJIAN POTENSI PENGEMBANGAN PRODUK TRANSPORTASI GYROPLANE

DOMINGGO BAYU BASKARA

NRP. 911 4202 401

DOSEN PEMBIMBING

Christiono Utomo, ST, MT, Ph.D

PROGRAM STUDI MAGISTER MANAJEMEN TEKNOLOGI

BIDANG KEAHLIAN MANAJEMEN PROYEK

PROGRAM PASCASARJANA

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2017

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LEMBAR PENGESAHAN

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar

Magister Manajemen Teknologi (MMT)

Di

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

Dominggo Bayu Baskara
9114202401

Tanggal Ujian : 11 Januari 2017
Periode Wisuda : Maret 2017


Disetujui oleh:


1. Christiono Utomo, ST, MT, Ph.D.
NIP. 132303087

(Dosen Pembimbing)


2. Dr. Ir. Bambang Syairudin, MT.
NIP. 196802181993031002

(Dosen Penguji)


3. Dr. Yani Rahmawati, ST, MT.

(Dosen Penguji)

an. Direktur Program PascaSarjana,
Asisten Direktur Program PascaSarjana,


Prof. Dr. Ir. Tri Widjaja, M.Eng
NIP. 1961102 1 198603 1 001

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas segala berkat dan karunia-NYA yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis berjudul “Kajian Potensi Pengembangan Produk Transportasi Gyroplane”, selesai tepat waktu.

Dalam proses penulisan tesis serta penyelesaian studi S2 di MMT ITS, penulis banyak mendapatkan bantuan baik dalam bentuk kritik, waktu, dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu sudah sepantasnya penulis menghantarkan ucapan terima kasih kepada:

1. Orangtua yang telah senantiasa sabar dalam menghadapi banyak keinginan penulis yang sering berseberangan dengan prinsip dan harapan mereka namun terus memberikan dukungan yang tidak dapat diukur. Terima kasih atas semua doa dan kasih sayang dari Mama dan Papa berikan
2. Pak Chris yang tidak hanya memberikan arahan secara akademik namun telah menjadi guru yang *menggembleng* sikap dan mental penulis sehingga mendorong penulis untuk menjadi lebih disiplin, teliti, serta cermat.
3. Pak Bambang yang telah menjadikan suasana bimbingan menjadi diskusi yang hangat namun tetap memberikan ilmu manajemen yang sangat menginspirasi penulis
4. Ibu Yani yang sudah meluangkan waktu untuk mengarahkan penulis. Dalam hal ini, penulis banyak belajar dari beliau tentang ketrampilan menulis.
5. Rekan-rekan seperjuangan dari kelas MP Genap 2015 (Mas Endhy, Pak Giri, Pak Tugiman, Mas Ary, Pak Suluh, Arif, Ramdhan, Wahyu, Daniel, Pak Agus, afif, Gadri, dan Pak Arif) yang telah memberikan nuansa kehangatan kekeluargaan seperti saudara sendiri, sehingga penulis makin termotivasi menyelesaikan studi
6. Pak Tugiman sebagai teman diskusi yang telah membagikan ilmu dan pengalaman beliau dalam menjalani perjuangan kehidupan sehingga penulis menjadi semakin semangat dan termotivasi

7. Segenap tim dari PT. Bayu Aircraft Indonesia atas kesediaan waktu serta kelonggaran pekerjaan yang diberikan sehingga penulis bisa fokus menyelesaikan penelitian tesis ini.
8. Bu Dana dan Wiwin yang telah memberikan kesempatan penulis untuk mengambil data dan memberikan kepercayaan kepada penulis untuk berbagi ilmu dan pengalaman di kelas.
9. Keluarga dari trah Mbah Atmosumarto dan Naposo di Medan, yang karena kesibukan studi S2 membuat penulis jarang menghadiri kegiatan kumpul keluarga, namun tetap selalu memberikan dukungan dan doa dari jauh
10. Sahabat-sahabat 08IE yang telah membuka jaringan luas sehingga di manapun penulis berada selalu terbantu dan dipastikan tidak merasa sendiri. Semoga kalian sukses dimana pun kalian berada.
11. Segenap Staf dan pengelola MMT yang telah menjadikan suasana perkuliahan yang kondusif untuk pengembangan keilmuan.
12. *Last but not least*, Hasian, Merry Setyarini, yang telah menjadi penyemangat penulis di masa-masa sulit. *Thanks for everything. For the way you changed my plans, For being the perfect distraction.* Makasih telah membawaku dalam doa-doamu. *The best thing I never knew I needed*

Penulis menyadari dalam penyusunan tesis ini masih terdapat kekurangan yang perlu dilengkapi dan disempurnakan. Oleh karena itu penulis mengharapkan masukan dan saran yang membangun demi kesempurnaan tesis ini. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Surabaya, Januari 2017

Dominggo Bayu Baskara

KAJIAN POTENSI PENGEMBANGAN PRODUK TRANSPORTASI GYROPLANE

Nama : Domingo Bayu Baskara
NRP : 9114202401
Dosen Pembimbing : Christiono Utomo, ST, MT, Ph.D

ABSTRAK

Gyroplane adalah suatu bentuk teknologi pesawat pribadi yang menggunakan mekanisme *autorotation* untuk menghasilkan daya angkat. Karena baling-baling utama selalu pada kondisi *autorotation*, *gyroplane* dapat meluncur secara perlahan dari ketinggian manapun bahkan ketika kondisi mesin mati. Hal ini membuat *gyroplane* menjadi salah satu teknologi penerbangan pribadi paling aman untuk saat ini. Berkembangnya teknologi *Gyroplane* di banyak negara Eropa, serta bentuk geografi Indonesia berupa kepulauan yang menyulitkan transportasi darat, memunculkan peluang pasar untuk adopsi teknologi ini di Indonesia.

PT Bayu Aircraft Indonesia kemudian didirikan sebagai sebuah perusahaan *start-up* yang menjajaki proyek pengembangan teknologi perakitan *gyroplane*. Untuk menjamin keberhasilan proyek, maka diperlukan studi kelayakan sebagai kajian potensi pengembangan produk. Tujuan dari kajian ini adalah memberikan masukan kepada perusahaan amatan mengenai perlu tidaknya melakukan proyek pengembangan produk *Gyroplane*.

Dari kajian aspek teknis diketahui untuk kebutuhan teknologi dalam menjalankan proyek, diperlukan biaya investasi sebesar Rp 2,188,270,000. Biaya ini dipergunakan untuk pengadaan fasilitas produksi, biaya riset dan perijinan, biaya pra-operasional, dsb. Berdasarkan kajian adopsi pasar *gyroplane* di Eropa, maka dapat diproyeksikan target penjualan produk yaitu 12 unit di tahun pertama dan meningkat sebanyak 6 unit per tahun. Dimana untuk unit yang banyak dipergunakan disana adalah model kabin terbuka dengan konfigurasi kursi tandem. Berdasarkan kajian aspek ekonomi dengan metode penganggaran modal diestimasi harga jual kompetitif produk adalah sebesar 549,752,788 dengan margin keuntungan sebesar 35,45%. Dari analisa aliran kas diketahui bahwa proyek layak secara keekonomian dengan menghasilkan IRR diatas MARR yaitu sebesar 81.93%, NPV Rp7,161,680,064 dan PP pada tahun ke 2. Sedangkan batas-batas kelayakan proyek yaitu: kenaikan harga mesin maksimal pada +28.44%, kenaikan kurs dollar maksimal ialah pada +25.72%, penurunan proyeksi penjualan maksimal pada -60.97%, dan penurunan margin keuntungan maksimal -21.62%. Berdasarkan analisa SWOT, risiko dari aspek non-finansial adalah sebagai berikut: pengujian berisiko tinggi, ketergantungan impor bahan baku, dan reputasi produk yang masih rendah

Kata kunci: *gyroplane*, adopsi teknologi, studi kelayakan, penganggaran modal

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

PROJECT FEASIBILITY STUDY FOR GYROPLANE DEVELOPMENT

By : Domingo Bayu Baskara
Student Identity Number : 9114202401
Supervisor : Christiono Utomo, ST, MT, Ph.D

ABSTRACT

Gyroplane is a personal aircraft technology that use autorotation mechanism to achieve lift. Because its main rotor always in autorotation state, gyroplane can glide easily from any height even with the engine being off. This make gyroplane offers inherent safety, simplicity of operation, and outstanding short field point-to-point capability. Because of this technology has been developed in many European country, and Indonesia archipelago landscape makes many area suffer lack of support in road infrastructure, this situation creates potential market for gyroplane technology adoption in Indonesia.

PT Bayu Aircraft Indonesia is a start-up company that currently working in gyroplane technology development project. Ensuring the success from this project, it is essential to asses project feasibility to see whether or not this technology development project may bring benefit financially for the company and its stakeholder.

From technical perspective, the initial cost necessary to run the project is IDR 2,188,270,000. In which this amount of money will be used to provide production facility, research cost, legal cost, pre-operation, etc. From market prespective using technology adoption method in Europe Gyroplane market it is projected that 12 unit product will be sold in the first year and it will be increased 6 unit per year during 5 years of project lifetime. It is also reveal that the most sold gyroplane model in europe is tandem two-seat with open cabin.

From economic perspective using capital budgeting it is estimated that the competitive selling price is IDR 549,752,788 with margin rate 35,45%. Using cashflow analysis, the project is feasible with IRR 81.93% which is more than MARR at 12%. NPV from this project is IDR 7,161,680,064 and Paypack Period in the second year. The feasibility boundary of this project are: Engine cost maximum rising at +28.44%, USD to IDR exchange rate maximum rising at +25.72%, sales maximum declining at -60.97%, and profit margin maximum declining at -21.62%. From SWOT analysis, non-financial risk from this project is: hazardous product testing, import raw material dependency, and low reputation

Keyword: gyroplane, technology adoption, feasibility study, capital budgeting

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5.1 Batasan	3
1.5.2 Asumsi	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kelayakan Investasi.....	5
2.1.1 Aspek Teknis	7
2.1.2 Aspek Pasar	11
2.1.3 Aspek Ekonomi	14
2.1.4 Aspek Manajerial.....	18
2.2 Teknologi Gyroplane.....	23
2.3 Penelitian Terdahulu.....	26
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	33
3.1 Konsep Penelitian.....	33
3.2 Obyek Riset	33
3.3 Pengumpulan Data	34
3.4 Analisa Data	35
3.5 Proses Penelitian.....	36

3.6 Rencana Jadwal Penelitian.....	37
BAB 4 HASIL PENELITIAN.....	39
4.1 Analisa Pasar.....	39
4.1.1 Peta Kompetisi Pasar Eropa dan Amerika Utara	39
4.1.2 Analisa Perbandingan Kompetitor Utama	44
4.1.3 Analisa Pasar <i>Ultralight</i> Indonesia	47
4.1.4 Kesimpulan Analisa Pasar :	49
4.2 Aspek Teknologi.....	50
4.2.1 Analisa <i>House of Quality</i>	50
4.2.2 Analisa Desain Proses Manufaktur	53
4.3 Analisa Keekonomian.....	58
4.3.1 Analisa Harga Pokok Produksi	58
4.3.2 Asumsi Finansial	63
4.3.3 Proyeksi Aliran Kas	64
4.3.4 Penetapan MARR.....	65
4.3.5 Perhitungan Analisa Keuangan	67
4.3.6 Analisa Sensitivitas	68
4.4 Aspek Manajemen	71
4.4.1 Analisa SWOT	73
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	77
5.1 Kesimpulan	77
5.2 Saran	78
DAFTAR PUSTAKA.....	79
BIODATA PENULIS.....	84
LAMPIRAN A	85
LAMPIRAN B.....	88
LAMPIRAN C.....	90
LAMPIRAN D	94

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu Studi Kelayakan.....	26
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu Teknologi Penerbangan Indonesia	28
Tabel 2.3 Persamaan dan Perbedaan Diantara Penelitian Terdahulu.....	30
Tabel 3.1 Pengumpulan data.....	34
Tabel 3.2 Pengolahan data	35
Tabel 3.3 Jadwal Penelitian	37
Tabel 4.1 Daftar Pabrik Gyroplane di Eropa dan Amerika Utara	40
Tabel 4.2 Jumlah Gyroplane Terdaftar selama 5 tahun terakhir	42
Tabel 4.3 Penjualan Gyroplane di Jerman periode 2011-2015	43
Tabel 4.4 Penjualan Gyroplane di UK periode 2013-2015.....	44
Tabel 4.5 Perbandingan Kompetitor Utama	45
Tabel 4.6 Respon Teknis Terhadap Atribut	51
Tabel 4.7 Komparasi Penggunaan Material	53
Tabel 4.8 BOM Table Gyroplane	55
Tabel 4.9 Biaya Investasi	58
Tabel 4.10 Biaya Fasilitas Produksi.....	59
Tabel 4.11 Biaya Overhead Per Tahun	59
Tabel 4.12 Tabel Biaya Perakitan per Produk	60
Tabel 4.13 Rekapitulasi Biaya Tetap	61
Tabel 4.14 Proyeksi Penjualan.....	61
Tabel 4.15 Biaya Total.....	62
Tabel 4.16 Asumsi finansial.....	63
Tabel 4.17 Proyeksi Aliran Kas (MARR 6.75%)	64
Tabel 4.18 Skenario MARR.....	65
Tabel 4.18 Proyeksi Aliran Kas Proyek (MARR 12%)	66
Tabel 4.19 Sensitivitas Harga Mesin	68
Tabel 4.20 Sensitivitas Kurs Dollar	69
Tabel 4.21 Sensitivitas Penjualan	69
Tabel 4.22 Sensitivitas Margin Keuntungan.....	70

Tabel 4.23 Matriks Pendekatan Kualitatif Rencana Proyek.....	74
Tabel 4.24 IFE Matriks.....	75
Tabel 4.25 EFE Matriks	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh hasil <i>House of Quality</i>	9
Gambar 2.2 Contoh Hasil <i>Business Model Canvas</i>	19
Gambar 2.2 Ilustrasi <i>Gyroplane</i>	24
Gambar 2.3 Perbedaan <i>Gyroplane</i> dengan helikopter	24
Gambar 2.4 Berbagai aplikasi gyroplane	25
Gambar 3.1 Logo Perusahaan	33
Gambar 3.2 Diagram proses penelitian	36
Gambar 4.1 Pangsa Pasar <i>Gyroplane</i>	39
Gambar 4.2 Model yang paling banyak diproduksi	41
Gambar 4.3 Uji Coba <i>Gyroplane</i> di Bali	48
Gambar 4.4 Desain <i>House of Quality</i>	52
Gambar 4.5 Kompartemen Samping	53
Gambar 4.6 Profil 8H12	54
Gambar 4.7 <i>BOM Tree Gyroplane</i>	54
Gambar 4.8 Kurva Biaya	62
Gambar 4.9 Grafik BEP	67
Gambar 4.10 Grafik Batas Kelayakan	70
Gambar 4.11 Kanvas Proses Bisnis <i>Gyroplane</i>	71
Gambar 4.12 Diagram SWOT Proyek <i>Gyroplane</i>	76

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 1

PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai latar belakang masalah yang menjadi dasar dalam penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup yang berisi batasan dan asumsi yang digunakan dalam penelitian, serta manfaat yang akan dicapai dalam penelitian ini.

1.1 Latar Belakang

Sesuai definisi yang dikeluarkan Federal Aviation Administration (2000), *Gyroplane* adalah suatu teknologi pesawat pribadi amatir berbasis baling-baling yang tidak ditenagai namun mengandalkan mekanisme *autorotation* untuk menghasilkan daya angkat. Daya dorong dihasilkan oleh baling-baling lebih kecil yang ditenagai mesin seperti pada pesawat bersayap. *Gyroplane* berbentuk mirip seperti helikopter kecil namun tanpa mesin yang memutar baling-baling utama. Ketika terjadi masalah pada mesin, *gyroplane* dapat meluncur secara perlahan dari ketinggian manapun karena baling-baling utama selalu pada kondisi *autorotation*. Kemampuan *autorotation* ini, yang membuat *gyroplane* menjadi salah satu teknologi penerbangan yang paling aman untuk saat ini (Harris, 2011). Ditambah biaya kepemilikannya termasuk murah di kelasnya.

PT Bayu Aircraft Indonesia adalah sebuah perusahaan *start-up* yang sedang menjajaki pengembangan teknologi di bidang perakitan pesawat terbang pribadi berbasis teknologi *Gyroplane*. Berdasarkan observasi awal pada bulan Januari 2016, diketahui cikal bakal perusahaan memilih pengembangan teknologi *Gyroplane* karena teknologi serupa telah dikembangkan di banyak negara lain serta bentuk geografi Indonesia berupa kepulauan yang menyulitkan transportasi darat. Melihat adanya peluang pasar tersebut, maka diperlukan suatu kajian potensi pengembangan teknologi dalam bentuk studi kelayakan. Studi kelayakan ini akan mengukur bagaimana proses adopsi teknologi tersebut yang ideal.

Dimana yang dimaksud dengan proses adopsi teknologi menurut Rogers (1995), proses mental sejak seseorang mengetahui adanya inovasi sampai mengambil keputusan untuk menerima atau menolak dan kemudian

mengukuhkannya. Sedang Lionberger dan Gwin (1982) mengartikan inovasi tidak sekadar sebagai sesuatu yang baru, tetapi lebih luas dari itu, yakni sesuatu yang dinilai baru atau dapat mendorong terjadinya pembaharuan dalam masyarakat atau pada lokalitas tertentu. Tujuan dari kajian ini memberikan masukan kepada perusahaan amatan mengenai perlu tidaknya melakukan adopsi teknologi dalam bentuk pengembangan produk *Gyroplane* terutama untuk pasar lokal Indonesia..

Masukan-masukan yang akan dikaji lewat studi kelayakan meliputi: aspek teknis sebagai acuan biaya investasi awal, aspek pasar sebagai acuan pendapatan proyek per tahun, dan aspek ekonomi sebagai dasar acuan penganggaran modal. Serta mempertimbangkan risiko dari aspek-aspek non-finansial melalui pendekatan aspek manajemen

1.2 Perumusan Masalah

Setelah diketahui hal yang melatarbelakangi disusunnya kajian potensi pengembangan teknologi *Gyroplane*, maka ada permasalahan mendasar yang diidentifikasi dan perlu ditelaah lebih lanjut yaitu: Bagaimanakah cara menemukan batas-batas kelayakan investasi untuk proyek pengembangan produk *gyroplane*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka tujuan yang ingin dicapai pada penelitian tesis ini antara lain:

1. Menghitung biaya investasi menggunakan pendekatan QFD (*Quality Function Deployment*) sebagai justifikasi teknis komponen penyusun produk yang selanjutnya mempengaruhi keputusan investasi berupa fasilitas produksi yang dibutuhkan
2. Mengukur proyeksi penjualan per tahun melalui pendekatan *benchmarking* data penjualan *gyroplane* di pasar eropa dan identifikasi potensi pasar di Indonesia
3. Menetapkan penganggaran modal yang perlu disediakan serta batasan-batasan yang perlu ada agar bisnis layak secara keekonomian.
4. Mempertimbangkan risiko dari aspek-aspek non-finansial melalui pendekatan aspek manajemen berbasis analisa SWOT

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin didapat dari pengerjaan penelitian Tesis ini adalah sebagai berikut :

1. Sebagai panduan referensi bagi siapa pun yang berencana mengembangkan teknologi pesawat pribadi jenis apa pun di Indonesia
2. Menjadi referensi mengenai faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi kesuksesan penyelesaian proyek teknologi dirgantara serta rencana respon terhadap faktor tersebut
3. Memperkenalkan teknologi *Gyroplane* ke masyarakat luas

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Untuk memudahkan fokus dalam penelitian dan menyederhanakan permasalahan agar dapat diselesaikan dengan menggunakan metode ilmiah, perlu dibuat ruang lingkup yang membatasi dan memusatkan penelitian pada bidang yang diinginkan. Adapun ruang lingkup penelitian terdiri dari batasan dan asumsi berikut ini:

1.5.1 Batasan

Batasan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Objek penelitian ini adalah pelaksanaan proyek pengembangan *gyroplane* di lingkungan PT. Bayu Aircraft Indonesia.
2. Penelitian dilakukan dari sudut pandang obyektif akademis

1.5.2 Asumsi

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah tidak ada perubahan regulasi dan kebijakan pemerintah selama penelitian.

1.6 Sistematika Penulisan

Penyusunan pada penelitian ini disusun dalam 5 bab dengan sistematika sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Dalam bab ini diuraikan mengenai latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan permasalahan, dan sistematika penyusunan

BAB 2 KAJIAN PUSTAKA

Dalam bab ini dibahas mengenai teori-teori yang berkaitan dengan rumusan pemecahan masalah dalam tesis yang diambil dari buku-buku ataupun jurnal

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian menjelaskan urutan mengenai kerangka pemikiran penelitian dari awal hingga akhir berdasarkan teori-teori yang ada serta kenyataan yang ada di lapangan, selanjutnya akan dilakukan analisa terhadap data untuk mendapatkan tujuan penelitian yang diinginkan

BAB 4 HASIL PENELITIAN

Bab ini berisi tentang penjelasan data yang diperoleh dari penelitian untuk penyelesaian masalah dan analisa hasil perhitungan serta intepretasi hasil pengolahan data yang dilakukan untuk memperoleh kesimpulan

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini diuraikan mengenai latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan permasalahan, dan sistematika penyusunan

BAB 2

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kelayakan Investasi

Studi kelayakan investasi adalah suatu kegiatan yang mempelajari secara mendalam tentang suatu usaha atau bisnis yang akan dijalankan, dalam rangka menentukan layak atau tidak usaha tersebut dijalankan (Jakfar dan Kasmir, 2010). Studi kelayakan membantu menemukan pendekatan dan solusi alternatif untuk mempraktekkan suatu ide (Suliyanto, 2010). Mengacu kepada konsep bisnis yang telah ada sebelumnya, Soeharto (2002) menyebutkan bahwa terdapat beberapa aspek yang perlu diteliti dalam studi kelayakan yaitu:

- a. Aspek teknologi
- b. Aspek pasar
- c. Aspek ekonomi
- d. Aspek hukum
- e. Aspek manajemen

Urutan penilaian aspek mana yang harus didahului tergantung dari kesiapan penilai dan kelengkapan data yang ada (Amri, 2011). Pada studi kelayakan, masing-masing aspek tidak berdiri sendiri, akan tetapi saling berkaitan. Artinya jika salah satu aspek tidak dipenuhi maka perlu dilakukan perbaikan atau tambahan yang diperlukan.

Menurut Jakfar dan Kasmir (2010), Analisis aspek pasar bertujuan menganalisis seberapa besar potensi pasar yang ada untuk produk yang ditawarkan dan seberapa besar pangsa pasar yang dikuasai oleh pesaing dewasa ini. Abou-moghli dan Al-abdallah (2012) yang melakukan penelitian pada usaha kecil sektor jasa membuktikan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara analisis pasar (variabel independen berupa permintaan, lokasi, harga, dan kompetitor) dengan kelayakan pendirian usaha kecil. Semakin rendah kualitas analisis pasar, maka semakin besar kemungkinan pembuatan keputusan yang kurang bijak atau bahkan tidak layak.

Selain aspek pasar, aspek teknis juga sangat penting dalam sebuah studi kelayakan. Husnan dan Suwarsono (2000) menyatakan bahwa aspek teknis merupakan suatu aspek yang berkenaan dengan pengembangan proyek secara teknis dan pengoperasiannya setelah proyek tersebut selesai dibangun.

Suatu kegiatan bisnis tidak dapat dilepaskan dari bentuk badan usaha dan perizinan yang diperlukan untuk menjalankan usaha, sehingga aspek-aspek tersebut perlu dilengkapi dengan aspek legal dan lingkungan. Analisis aspek legal yang dilakukan Amri (2011) adalah dengan menganalisis masalah kelengkapan dan keabsahan dokumen perusahaan, mulai dari bentuk badan usaha sampai izin-izin yang dimiliki. Analisis aspek lingkungan didasarkan pada Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL). AMDAL adalah suatu kajian secara cermat dan mendalam tentang dampak penting suatu kegiatan yang direncanakan terhadap lingkungan. Jika sebuah usaha tidak termasuk dalam daftar wajib AMDAL maka harus ada metode yang dilakukan agar limbah tidak menyebabkan dampak negatif bagi lingkungan sekitar (Nugroho dkk., 2013)

Cahyani dkk. (2014) melakukan studi kelayakan yang melibatkan aspek manajerial. Analisis aspek ini bertujuan untuk mengetahui layak atau tidak usaha dilihat dari segi manajemen Sumber Daya Manusia (SDM). Struktur organisasi memberikan gambaran secara keseluruhan tentang kegiatan-kegiatan dan proses-proses yang terjadi pada suatu organisasi. Perencanaan tenaga kerja merupakan suatu cara untuk menetapkan keperluan mengenai tenaga kerja pada suatu periode tertentu baik secara kualitas dan kuantitas dengan cara-cara tertentu. Perencanaan ini dimaksudkan agar perusahaan terhindar dari kelangkaan SDM pada saat dibutuhkan maupun kelebihan pada saat kurang dibutuhkan. Perencanaan pelatihan juga diperlukan untuk memperbaiki dan mempersiapkan penguasaan berbagai keterampilan dan teknik pelaksanaan kerja tertentu untuk kebutuhan sekarang dan masa yang akan datang. Pelatihan dapat meliputi berbagai macam aspek, seperti peningkatan dalam keilmuan, pengetahuan, kemampuan, sikap, dan kepribadian.

Analisis aspek finansial juga diperlukan agar dapat memberikan informasi keuangan tentang jumlah dan jenis aktiva, jumlah dan jenis kewajiban, serta jumlah modal (Jakfar dan Kasmir, 2010). Rangkuti (2000) menyatakan

alokasi modal yang paling efisien merupakan salah satu kegiatan yang sangat penting dalam melakukan suatu investasi. Pengambilan keputusan investasi akan memerlukan evaluasi. Tiga tahap kegiatan evaluasi tersebut adalah:

- a. Estimasi aliran kas
- b. Estimasi rencana pendapatan yang ingin diperoleh
- c. Evaluasi rencana investasi berdasarkan ukuran-ukuran yang jelas

Seluruh rangkaian aktivitas tersebut harus mampu bekerja secara optimal untuk mencapai tujuan tersebut. (Kotler, 2009)

2.1.1 Aspek Teknis

Analisis aspek teknis dalam studi kelayakan, menurut Karl T. Ulrich dan Steven D. Eppinger dalam bukunya “Product Design and Development”, meliputi:

a. Perencanaan Produk

Setiap proses pengembangan produk diawali dengan fase perencanaan, yang berkaitan dengan kegiatan-kegiatan pengembangan teknologi dan penelitian tingkat lanjut. Hasil dari fase ini berupa pernyataan misi proyek yang digunakan sebagai acuan untuk memulai tahapan pengembangan konsep. Dalam perencanaan produk, proyek pengembangan produk dikelompokkan menjadi 3 tipe, yaitu:

- i. **Produk baru**, tipe proyek ini melibatkan usaha pengembangan utama untuk merancang suatu keluarga produk baru.
- ii. **Turunan dari produk yang sudah ada**, tipe proyek memperpanjang *platform* produk supaya lebih baik dalam memasuki pasar yang telah dikenal dengan satu atau lebih produk baru.
- iii. **Peningkatan perbaikan untuk produk yang sudah ada**, tipe proyek ini hanya melibatkan penambahan atau modifikasi beberapa detail produk yang telah ada dalam rangka menjaga lini produksi yang ada pesaingnya.

b. Identifikasi Kebutuhan Pelanggan

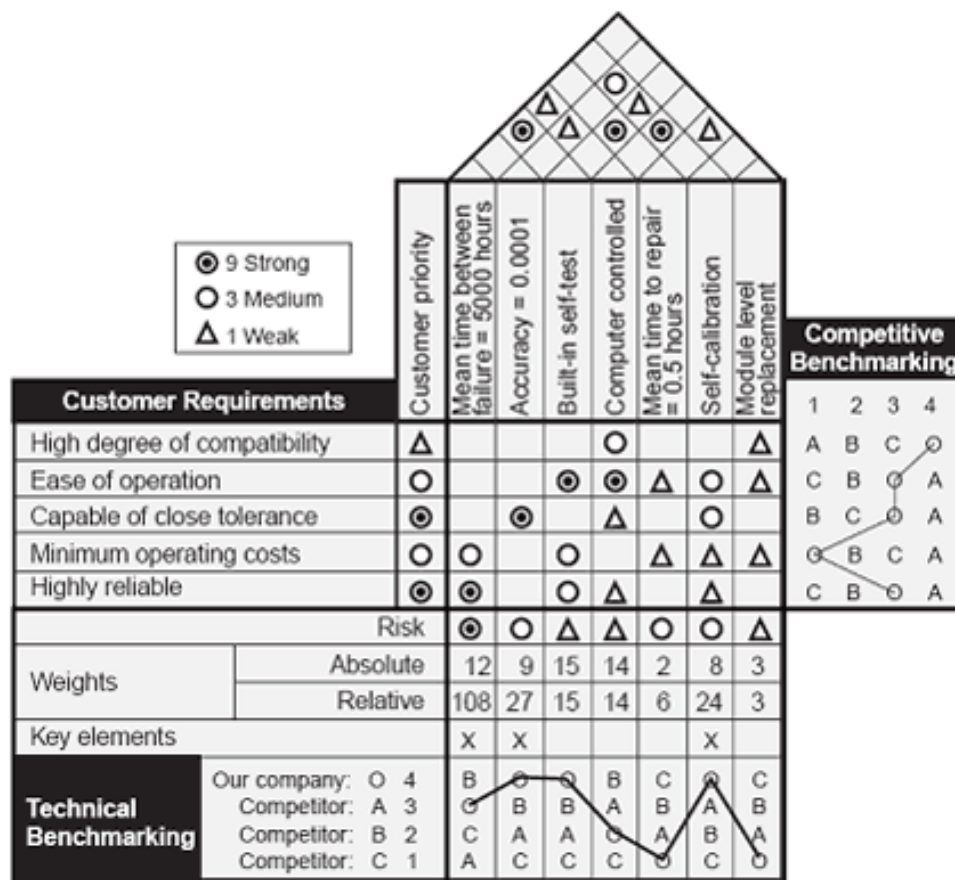
Identifikasi kebutuhan pelanggan merupakan bagian yang integral dari proses pengembangan produk, dan merupakan tahap yang mempunyai hubungan paling erat dengan proses penurunan konsep, seleksi konsep, *benchmark* dengan pesaing, dan menetapkan spesifikasi produk. Filosofi yang mendukung metode ini adalah menciptakan jalur informasi yang berkualitas antara pelanggan sebagai target pasar dengan perusahaan pengembang produk. Tujuan dari mengidentifikasi kebutuhan pelanggan adalah:

- Meyakinkan bahwa produk telah difokuskan kepada kebutuhan pelanggan
- Mengidentifikasi kebutuhan pelanggan yang tersembunyi dan tidak terucapkan seperti halnya kebutuhan eksplisit
- Menjadi basis untuk menyusun spesifikasi produk
- Memudahkan pembuatan arsip dari aktivitas identifikasi kebutuhan untuk proses pengembangan produk
- Menjamin tidak ada kebutuhan pelanggan penting yang terlupakan
- Menanamkan pemahaman bersama mengenai kebutuhan pelanggan diantara anggota tim pengembangan

c. Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk merupakan serangkaian detail-detail yang tepat dan terukur mengenai apa yang harus dilakukan produk. Proses pembuatan target spesifikasi terdiri dari 4 langkah, yang secara keseluruhan menggunakan metode QFD (*Quality Function Deployment*). 4 langkah tersebut adalah:

- i. **Menyiapkan gambar metrik**, Metrik yang baik adalah yang merefleksikan secara langsung nilai produk yang memuaskan kebutuhan pelanggan. Asumsinya adalah menerjemahkan kebutuhan pelanggan menjadi sekumpulan nilai spesifikasi yang tepat dan terukur dapat dilakukan. Sehingga upaya memenuhi spesifikasi dengan sendirinya akan menghasilkan kepuasan terhadap kebutuhan pelanggan terkait. Contoh matriks kebutuhan yang biasa dikenal sebagai *House of Quality* adalah sebagai berikut:



Gambar 2.1 Contoh hasil *House of Quality*

(Sumber: Product Design and Development, 2011)

- ii. **Mengumpulkan informasi tentang pesaing**, Ketika tim pengembangan memulai proses pengembangandengan beberapa ide tentang bagaimana produk bersaing di pasaran, informasi mengenai produk pesaing harus dikumpulkan untuk mendukung penentuan posisi produk dibandingkan produk yang ada.
- iii. **Menetapkan nilai target ideal dan marginal yang dapat dicapai**, Kedua target ini berguna untuk menuntun tahap pengembangan konsep dan pemilihan konsep, serta memperbaiki spesifikasi setelah konsep produk dipilih. Kedua nilai ini menjadi batasan kelayakan nilai yang layak dan dapat bersaing dengan produk pesaing.
- iv. **Merefleksikan hasil dan proses**, Perlu dilakukan beberapa kali pengulangan sampai akhirnya target disetujui. Sehingga akan membantu meyakinkan bahwa hasil yang diperoleh konsisten dengan tujuan proyek.

d. Seleksi konsep

Spesifikasi secara keseluruhan dapat ditinjau kembali untuk diperbaiki agar lebih tepat. Sehingga yang tadinya hanya berupa pernyataan target dan selang tertentu, kini dapat dibuat lebih tepat. Penyaringan konsep didasarkan pada metode yang dikembangkan oleh Stuart Pugh pada tahun 1980-an dan seringkali disebut seleksi konsep Pugh (Pugh, 1991). Matriks Pugh ini kemudian menjadi bagian dari *House of Quality* yang menunjukkan *benchmarking* antara konsep produk usulan terhadap produk yang sudah ada,

Seleksi konsep merupakan proses penilaian konsep dengan memperhatikan kebutuhan pelanggan dan kriteria lain, membandingkan kekuatan dan kelemahan relatif dari konsep yang diajukan terhadap konsep yang ditawarkan produk kompetitor. Metode seleksi konsep didasarkan pada penggunaan matriks kepuasan untuk mengevaluasi masing-masing konsep dengan mempertimbangkan serangkain kriteia seleksi berdasarkan suara pelanggan (*Voice of Customer*).

Penyaringan konsep menggunakan penilaian yang sederhana berupa penggunaan nilai relatif “lebih baik” (+) jika pada kriteria tersebut konsep lebih baik dari alternatif produk lain. Penggunaan nilai relatif “sama dengan” (0) jika pada kriteria tersebut konsep sama dengan alternatif produk lain. Penggunaan nilai relatif “lebih buruk” (-) jika pada kriteria tersebut konsep lebih buruk dari alternatif produk lain. Kemudian hasilnya dijumlahkan untuk mengetahui hasil penilaian konsep.

e. Desain Untuk Proses Manufaktur (DFM)

Biaya manufaktur merupakan penentu utama dalam keberhasilan eknomis dari suatu produk yang bergantung dari margin keuntungan tiap penjualan produk dan besar volume penjualan. *Design for Manufacturing* (DFM), merupakan salah satu metode yang memiliki tujuan utama untuk melakukan estimasi biaya manufaktur dengan untuk mencapai fungsi dan kualitas yang diinginkan.

Biaya manufaktur secara keseluruhan dapat diperkirakan dengan memperhatikan biaya komponen produk, biaya perakitan, kebutuhan tenaga ahli, dan biaya *overhead* baik langsung maupun tidak langsung.

2.1.2 Aspek Pasar

Analisis aspek pasar merupakan tahap penting setelah mengidentifikasi peluang usaha dan merupakan tahap awal studi kelayakan, sehingga dimungkinkan untuk memulai studi kelayakan yang lebih rinci pada aspek finansial. Tahap analisis aspek pasar merupakan analisis tahap pertama, karena menjadi dasar ilmiah pembenaran pendirian usaha.

Pengertian permintaan pasar suatu produk menurut Kotler dan Keller (2009) adalah jumlah keseluruhan yang akan dibeli oleh sekelompok konsumen tertentu dalam suatu daerah tertentu dalam waktu tertentu dalam lingkungan pemasaran tertentu dan dalam suatu program pemasaran tertentu. Tujuan dilakukannya analisis pasar adalah untuk mengetahui seberapa luas pasar produk yang bersangkutan, bagaimana pertumbuhan permintaannya dan berapa besar yang dapat dipenuhi oleh konsumen perusahaan.

Analisis pasar dapat dilakukan secara kualitatif, yaitu dengan mengidentifikasi, memisahkan dan membuat deskripsi pasar. Selain itu, analisis pasar dapat juga dilakukan dengan cara kuantitatif, seperti menghitung besarnya perkiraan penjualan produk satu tahun mendatang. Sehingga, analisis pasar dapat meliputi:

- a. Deskripsi pasar (luas pasar, saluran distribusi dan praktek perdagangan setempat)
- b. Analisis permintaan dulu dan sekarang (jumlah, nilai konsumsi produk yang bersangkutan dan identifikasi konsumen)
- c. Analisis penawaran dulu dan sekarang (impor, produk lokal), info persaingan, harga, kualitas dan strategi pemasaran pesaing
- d. Perkiraan permintaan yang akan datang dari produk.
- e. Perkiraan pangsa pasar (mempertimbangkan tingkat permintaan, penawaran, posisi perusahaan dalam persaingan dan program pemasaran perusahaan)

Prosedur analisis pasar secara umum, adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan tujuan studi, yaitu mengukur dan memperkirakan permintaan untuk menilai ketepatan waktu dan harga dari proyek dalam memproduksi produk. Tujuan khusus:

- i. Mengetahui tempat dan luas daerah pemasaran
 - ii. Mengetahui kapasitas produksi yang direncanakan
 - iii. Mengetahui modal yang ditawarkan dan jenis industri
 - iv. Mengetahui tingkat harapan jumlah penjualan
 - v. Mengetahui tingkat harga
 - vi. Mengetahui saluran distribusi
 - vii. Mengetahui pembeli/konsumen produk yang direncanakan
- b. Studi pasar informal (wawancara dengan pihak-pihak yang berhubungan langsung dengan produk yang ada di pasar).
- c. Studi pasar formal (meliputi deskripsi metode dan tugas yang akan dilakukan untuk mendapatkan informasi yang dimaksudkan, meliputi rencana penelitian yang menyeluruh meliputi skedul kerja, waktu yang dibutuhkan dan biaya yang dibutuhkan untuk melaksanakan studi/penelitian). Tujuannya:
- i. Mendefinisikan daerah pasar produk
 - ii. Mendapatkan data sekunder
 - iii. Membuat rencana survey
 - iv. Tes lapangan dari daftar pertanyaan yang telah dibuat
 - v. Mengadakan survey pasar
 - vi. Memproses data
 - vii. Laporan akhir
- d. Karakteristik permintaan saat ini (meliputi luas pasar, pangsa pasar, pola pertumbuhan pasar, saluran pemasaran dan karakteristik lainnya).

Pasar meliputi seluruh individu dan organisasi yang secara riil atau potensial merupakan konsumen suatu produk meliputi konsumen akhir, industri, perantara dan pemerintah. Pengukuran pasar merupakan usaha memperkirakan permintaan produk secara kuantitatif meliputi:

- a. Permintaan pasar mencakup daerah geografis, kelompok konsumen dalam periode tertentu merupakan usaha mendefinisikan pasar dan luasnya (segmentasi pasar) sehingga bauran pemasaran berbeda. Beberapa pendekatan segmentasi pasar menurut Kotler dan Keller (2009):

- i. Segmentasi berdasarkan geografis,
- ii. Segmentasi berdasarkan demografis
- iii. Segmentasi berdasarkan psikografis,
- iv. Segmentasi berdasarkan perilaku,

Target pasar perlu didefinisikan untuk menetapkan segmen tertentu dari berbagai segmen yang ada, karena sebuah usaha ritel tidak mungkin dapat melayani semua segmen pasar dengan kebutuhan dan keinginan yang sangat bervariasi (Utami, 2008).

- b. Pangsa pasar dan pola pertumbuhan harus memperhatikan beberapa kondisi, yaitu:
 - i. Persaingan harga yang terjadi dan pola pertumbuhan pasar
 - ii. Perkiraan permintaan yang akan datang (teknik peramalan kualitatif dan kuantitatif)
 - iii. Menilai kelayakan pasar (ada tidaknya permintaan produk)
 - iv. Merencanakan strategi pemasaran marketing mix(4P)

Kotler dan Keller (2009) mengklasifikasikan marketing mix menjadi empat besar kelompok yang disebut dengan 4P tentang pemasaran yaitu product (produk), price (harga), place (tempat) dan promotion (promosi).

a. Product (produk).

Produk adalah segala sesuatu yang dapat ditawarkan ke pasar untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen. Keputusan tentang produk ini mencakup penentuan bentuk penawaran secara fisik, merknya, pembungkus, garansi dan servis sesudah penjualan. Pengembangan produk dapat dilakukan setelah menganalisa kebutuhan dan keinginan pasarnya. Jika masalah ini telah diselesaikannya, maka keputusan-keputusan tentang harga, distribusi dan promosi dapat diambil.

b. Price (harga)

Harga adalah elemen dalam bauran pemasaran yang tidak saja menentukan profitabilitas tetapi juga sebagai sinyal untuk mengkomunikasikan proporsi nilai suatu produk. Pemasaran produk perlu memahami aspek psikologis dari informasi harga yang meliputi harga referensi (reference price), inferensi

kualitas berdasarkan harga (price-quality inferences) dan petunjuk harga (price clues).

c. Place (lokasi)

Ada tiga aspek pokok yang berkaitan dengan keputusan-keputusan tentang distribusi (tempat). Aspek-aspek tersebut adalah:

- i. Sistem transportasi perusahaan, termasuk dalam sistem ini antara lain keputusan tentang pemilihan alat transportasi (pesawat udara, kereta api, kapal, truk, pipa), penentuan jadwal pengiriman, penentuan rute yang harus ditempuh dan seterusnya.
- ii. Sistem penyimpanan, dalam sistem ini bagian pemasaran harus menentukan letak gudang, jenis peralatan yang dipakai untuk menangani material maupun peralatan lainnya.
- iii. Pemilihan saluran distribusi, menyangkut keputusan-keputusan tentang penggunaan penyalur (pedagang besar, pengecer, agen, makelar), dan bagaimana menjalin kerjasama yang baik dengan para penyalur tersebut.

d. Promotion (promosi)

Promosi adalah berbagai cara untuk menginformasikan, membujuk, dan mengingatkan konsumen secara langsung maupun tidak langsung tentang suatu produk atau brand yang dijual.

2.1.3 Aspek Ekonomi

Dalam analisis aspek ekonomi, akan dipertimbangkan berbagai faktor yang akan menjadi acuan pertimbangan kelayakan konsep produk. Aspek tersebut antara lain:

a. Tingkat Bunga

Minimum Attractive Rate of Return (MARR) yaitu nilai minimal pengembalian yang dapat diterima oleh investor. Perhitungan MARR dapat diperoleh dengan persamaan berikut:

$$ic = ir + if + (ir)(if) \quad (2.1)$$

dengan, ic adalah tingkat bunga yang telah memperhatikan efek inflasi

ir adalah tingkat bunga per tahun yg berlaku

if adalah tingkat inflasi

b. Pajak

Berdasarkan keberadaannya, subjek pajak dapat dibedakan menjadi subjek pajak dalam negeri dan luar negeri. Subjek pajak dalam negeri dibedakan lagi menjadi orang pribadi, badan, dan warisan. Subjek pajak orang pribadi menjadi

Wajib Pajak (WP) apabila telah memenuhi kewajiban subjektif maupun objektif. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 46 Tahun 2013 Tentang Pajak Penghasilan atas Penghasilan dari Usaha yang Diterima atau Diperoleh Wajib Pajak yang Memiliki Peredaran Bruto Tertentu menyebutkan bahwa WP dikenai tarif pajak penghasilan final sebesar 1%. Tarif ini berlaku untuk WP yang memiliki peredaran bruto dalam satu bulan tidak lebih dari Rp 4.800.000.000.

c. Depresiasi

Pujawan (2003) menyebutkan bahwa, depresiasi pada dasarnya adalah penurunan nilai suatu properti atau asset karena waktu dan pemakaian. Depresiasi pada suatu properti atau asset bisaanya disebabkan karena satu atau lebih faktor-faktor berikut:

- i. Kerusakan fisik akibat pemakaian dari satu alat atau properti tersebut.
- ii. Kebutuhan produksi atau jasa yang lebih baru dan lebih besar.
- iii. Penurunan kebutuhan produksi atau jasa.
- iv. Properti atau aset tersebut menjadi usang karena adanya perkembangan teknologi.
- v. Penemuan fasilitas-fasilitas yang bisa menghasilkan produk yang lebih baik dengan ongkos yang lebih rendah dan tingkat keselamatan yang lebih memadai.

Ada beberapa syarat yang harus dipenuhi agar suatu aset atau suatu properti bisa didepresiasi, antara lain:

- i. Harus digunakan untuk keperluan bisnis atau memperoleh penghasilan.
- ii. Umur ekonomisnya bisa dihitung.
- iii. Umur ekonomisnya lebih dari 1 tahun
- iv. Harus merupakan sesuatu yang digunakan, sesuatu yang menjadi usang atau sesuatu yang nilainya menurun akibat sebab alamiah.

Menurut Giatman (2005) secara teoritis metode efektif untuk perhitungan depresiasi, yaitu:

Straight of Line Depreciation (SLD)

Metode depresiasi garis lurus (SLD) adalah metode paling sederhana dan paling sering dipakai dalam perhitungan depresiasi aset, karena metode ini relative sederhana. Metode ini pada dasarnya memberikan hasil perhitungan depresiasi yang sama setiap tahun selama umur perhitungan aset. Maka nilai buku aset setiap akhir tahun jika dibuatkan grafiknya akan membentuk garis lurus.

Parameter-parameter yang diperlukan dalam perhitungan ini adalah nilai investasi, umur produktif aset/ lamanya aset dikenakan depresiasi, nilai aset pada akhir umur produktif aset. Rumus:

$$D_t = \frac{(I-S)}{N}$$

Dimana: Dt = Jumlah depresiasi per periode

I = Investasi (nilai aset awal)

S = Nilai sisa aset akhir umur produktif

N = Lamanya aset akan didepresiasi

ii. *Sum of Years Digits Depreciation (SOYD)*

iii. *Declining Balance Depreciation (DBD)*

iv. *Double Declining Balance Depreciation (DDBD)*

v. *Declining Balance Depreciation to Conversion Depreciation*

vi. *Unit Production of Depreciation*

d. Metode Ekuivalensi

Giatman (2006) menyebutkan bahwa metode ekuivalen merupakan metode yang digunakan dalam menghitung kesamaan nilai uang dari suatu waktu ke waktu yang lain. Nilai uang F masa datang menjadi ekuivalen P saat ini pada suku bunga i, dengan demikian:

$$F = P (1+i)^n$$

Faktor pengali $(1+i)^n$ disebut faktor pembungaan majemuk tunggal (Single Payment Compound Amount Factor).

e. Analisis Investasi

Suatu investasi merupakan kegiatan menanamkan modal uang jangka panjang, di mana selain investasi tersebut perlu pula disadari dari awal bahwa investasi akan diikuti oleh sejumlah pengeluaran lain yang secara periodik perlu disiapkan. Pengeluaran tersebut terdiri dari biaya operasional, biaya perawatan, dan biaya-biaya lainnya yang tidak dapat dihindarkan. Di samping pengeluaran, investasi akan menghasilkan sejumlah keuntungan atau manfaat, mungkin dalam bentuk penjualan-penjualan produk benda atau jasa. Giatman (2006) menyatakan bahwa terdapat berbagai metode dalam mengevaluasi kelayakan investasi dan umum dipakai, yaitu:

i. Metode *Net Present Value* (NPV)

Giatman (2006) menyatakan bahwa NPV adalah metode menghitung nilai bersih (netto) pada waktu sekarang (present). Metode NPV mengkonversikan semua aliran kas menjadi nilai sekarang (P) dan dijumlahkan sehingga P yang diperoleh mencerminkan nilai netto dari keseluruhan aliran kas yang terjadi selama horizon perencanaan (Pujawan, 2003). Perhitungan NPV memerlukan data tentang perkiraan biaya investasi, biaya operasi, dan pemeliharaan serta perkiraan manfaat dari proyek yang direncanakan (Afriyeni, 2012).

Tingkat bunga yang dipakai untuk melakukan konversi adalah MARR. Secara matematis nilai sekarang dari suatu aliran kas dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$P_i = \sum_{t=0}^N A_t \frac{1}{(1+i)^t}, i\%, t$$

Dimana: $P(i)$ = nilai sekarang dari keseluruhan aliran kas pada tingkat bunga $i\%$

A_t = aliran kas pada akhir periode t

i = MARR

N = horizon perencanaan (periode)

Untuk mengetahui apakah rencana suatu investasi tersebut layak ekonomis atau tidak, diperlukan suatu ukuran/kriteria tertentu dalam metode NPV, yaitu jika:

NPV > 0 artinya investasi akan menguntungkan/layak.

NPV < 0 artinya investasi tidak menguntungkan.

ii. Metode Rate of Return (ROR)

Pujawan (2003) menyebutkan bahwa terdapat beberapa ROR yang dikenal dalam ekonomi teknik antara lain Internal Rate of Return (IRR), External Rate of Return (ERR), dan Explicit Reinvestment Rate of Return (ERRR). IRR mengasumsikan bahwa setiap hasil yang diperoleh langsung diinvestasikan kembali dengan tingkat ROR yang sama. Menurut Giatman (2006), metode IRR mencari suku bunga di saat NPV sama dengan nol. Jadi, pada metode IRR ini informasi yang dihasilkan berkaitan dengan tingkat kemampuan cash flow dalam mengembalikan investasi yang dijelaskan dalam bentuk % per periode waktu.

Logika sederhananya IRR menjelaskan seberapa kemampuan cash flow dalam mengembalikan modalnya, sedangkan MARR menjelaskan seberapa besar kewajiban yang harus dipenuhi. Dengan demikian, suatu rencana investasi akan dikatakan layak atau menguntungkan jika : $IRR \geq MARR$.

iii. Metode Payback Period (PP)

Payback Period merupakan jangka waktu dari awal usaha hingga kembalinya modal atau hingga pendapatan dengan pengeluaran impas setelah diperhitungkan pajak. Giatman (2006) menyebutkan bahwa lamanya periode pengembalian saat kondisi impas (BEP), jika komponen aliran kasnya bersifat annual, dapat dihitung dengan:

$$PP = (\text{Investasi} / \text{Annual Benefit}) \times \text{Periode waktu (N)}$$

Untuk mengetahui kelayakan investasi, diperlukan suatu kriteria tertentu. Metode Payback Periode menunjukkan rencana investasi akan dikatakan layak apabila: $PP \leq n$ dan sebaliknya. Dimana:

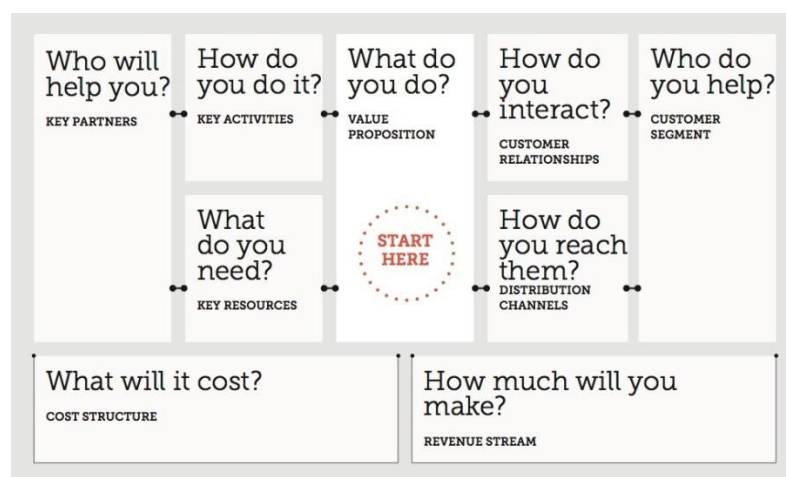
PP = periode pengembalian

N = umur investasi

2.1.4 Aspek Manajerial

Salah satu alat strategi yang digunakan untuk mendeskripsikan sebuah model bisnis dan menggambarkan dasar pemikiran tentang bagaimana organisasi menciptakan, memberikan, dan menangkap nilai yakni dengan menggunakan *Business Model Canvas*. Metode yang pada awalnya dipopulerkan pertama kali dalam buku *Business Model Generation*, bertujuan untuk membantu melihat

dengan lebih akurat gambaran besar usaha atau proyek yang sedang atau akan dijalani. Kanvas ini mampu mengubah konsep bisnis yang rumit menjadi sederhana yang ditampilkan pada satu lembar kanvas berisi rencana bisnis dengan sembilan elemen kunci yang terintegrasi dengan baik didalamnya mencakup analisis strategi secara internal maupun eksternal perusahaan (Osterwalder, 2012). Sembilan elemen kunci tersebut antara lain: *Customer Segmen*, *Value Propositions*, *Channels*, *Customer Relationship*, *Revenue Stream*, *Key Resources*, *Key Activities*, *Key Partnership*, dan *Cost Structure*. Dimana elemen *Revenue Stream* dan *Cost Structure* kemudian menjadi masukan dalam studi kelayakan. Gambaran besar kanvas dapat dilihat pada gambar 2.2



Gambar 2.2 Contoh Hasil *Business Model Canvas*

(Sumber: Business Model Generation, 2010)

Sesuai dengan definisi dalam buku *Business Model Generation* karya Osterwalder dan Pigneur (2010). Berikut penjelasan untuk setiap elemen kunci:

a. Customer Segment

Blok bangunan Segmen Pelanggan menggambarkan sekelompok orang atau organisasi berbeda yang ingin dijangkau atau dilayani oleh perusahaan. Pelanggan adalah inti dari semua model bisnis. Tanpa pelanggan (yang dapat memberikan keuntungan), tidak ada perusahaan yang mampu bertahan dalam waktu lama. Untuk lebih memuaskan pelanggan, perusahaan dapat mengelompokkan mereka dalam segmen berbeda berdasarkan kesamaan kebutuhan, perilaku atau atribut lain. Sebuah model bisnis dapat menggambarkan satu atau beberapa segmen

pelanggan, besar ataupun kecil. Suatu organisasi harus memutuskan segmen mana yang dilayani dan mana yang diabaikan.

b. *Value Propositions*

Blok bangunan proposisi nilai menggambarkan gabungan antara produk dan layanan yang menciptakan nilai untuk segmen pelanggan spesifik. Proposisi nilai dapat memecah masalah pelanggan atau memuaskan kebutuhan pelanggan. Setiap proposisi nilai berisi gabungan produk dan/atau jasa tertentu yang melayani kebutuhan segmen pelanggan spesifik. Dalam hal ini proposisi nilai merupakan kesatuan atau gabungan manfaat-manfaat yang ditawarkan perusahaan kepada pelanggan. Osterwalder dan Pigneur (2010), mengemukakan bahwa terdapat beberapa nilai yang ditawarkan kepada konsumen, yaitu: penyelesaian pekerjaan, desain, merek, harga, pengurangan biaya, pengurangan risiko, kemampuan akses, dan kenyamanan

c. *Channels*

Blok Bangunan Saluran menggambarkan bagaimana sebuah perusahaan berkomunikasi dengan Segmen Pelanggannya dan menjangkau mereka untuk memberikan Proposisi Nilai. Saluran komunikasi, distribusi dan penjualan merupakan penghubung antara perusahaan dan pelanggan, saluran adalah titik sentuh pelanggan yang sangat berperan dalam setiap kejadian yang mereka alami

d. *Customer Relationship*

Blok Bangunan Hubungan Pelanggan menggambarkan berbagai jenis hubungan yang dibangun perusahaan bersama Segmen Pelanggan yang spesifik. Sebuah perusahaan harus menjelaskan jenis hubungan yang ingin dibangun bersama Segmen Pelanggan. Hubungan dapat bervariasi mulai dari yang bersifat pribadi sampai otomatis.

e. *Revenue Streams*

Blok bangunan arus pendapatan menggambarkan uang tunai yang dihasilkan perusahaan dari masing-masing segmen pelanggan (biaya harus mengurangi pendapatan untuk menghasilkan pemasukan). Jika pelanggan adalah inti dari model bisnis, arus pendapatan adalah urat nadinya. Perusahaan harus

bertanya kepada dirinya sendiri, untuk apakah masing-masing Segmen Pelanggan benar-benar bersedia membayar? Jika pertanyaan tersebut terjawab dengan tepat, perusahaan dapat menciptakan satu atau lebih arus pendapatan mungkin memiliki mekanisme penetapan harga yang berbeda seperti daftar harga yang tetap, penawaran, pelelangan, kebergantungan pasar kebergantungan volume atau manajemen hasil. (Osterwalder dan Pigneur, 2009).

f. *Key Resources*

Blok bangunan sumber daya utama menggambarkan aset-aset terpenting yang diperlukan agar sebuah model bisnis dapat berfungsi. Setiap model bisnis memungkinkan perusahaan menciptakan dan menawarkan proposisi nilai, menjangkau pasar mempertahankan hubungan dengan Segmen Pelanggan dan memperoleh pendapatan. kebutuhan sumber daya utama berdeda-beda sesuai jenis model bisnis. Perusahaan microchip memerlukan fasilitas produksi padat modal, sementara desainernya lebih berfokus pada sumber daya manusia. Sumber daya utama dapat berbentuk fisik finansial, intelektual atau manusia. Sumber daya utama dapat dimiliki atau disewa oleh perusahaan atau diperoleh oleh mitra utama.

g. *Key Activities*

Blok bangunan aktivitas kunci menggambarkan hal-hal terpenting yang harus dilakukan perusahaan agar model bisnisnya dapat berkerja. Setiap model bisnis membutuhkan sejumlah aktivitas kunci yaitu tindakan-tindakan terpenting yang harus diambil perusahaan agar dapat beroperasi dengan sukses. Seperti halnya sumber daya utama, aktivitas-aktivitas kunci juga diperlukan untuk menciptakan dan memberikan proposisi nilai, menjangkau pasar, mempertahankan Hubungan Pelanggan dan memperoleh pendapatan. Seperti sumber daya utama aktivitasaktivitas kunci berbeda bergantung pada jenis model bisnisnya.

h. *Key Partnership*

Blok bangunan kemiktraan utama menggambarkan jaringan pemasok dan mitra yang membuat model bisnis dapat bekerja. Perusahaan membentuk

kemitraan dengan berbagai alasan, dan kemitraan menjadi landasan dari berbagai model bisnis mengurangi risiko atau memperoleh sumber daya mereka.

i. Cost Structure

Struktur Biaya menggambarkan semua biaya yang dikeluarkan untuk mengoperasikan model bisnis. Blok bangunan ini menjelaskan biaya terpenting yang muncul ketika mengoperasikan model bisnis tertentu. Menciptakan dan memberikan nilai mempertahankan hubungan pelanggan dan menghasilkan endapatan, menyebabkan timbulnya biaya. Perhitungan biaya semacam ini relatif lebih mudah setelah sumber daya utama, aktivitas-aktivitas kunci dan kemitraan utama ditentukan. Meskipun demikian, beberapa model bisnis lebih terpacu dalam hal biaya daripada model bisnis lain.

Kanvas model bisnis mampu memberikan gambaran terhadap kondisi proyek, namun hasil dari model bisnis tersebut perlu dianalisa dengan kondisi perusahaan dengan pendekatan SWOT.

Analisis SWOT dibutuhkan untuk mengetahui perhatian manajemen terhadap kondisi internal dan eksternal dari organisasi (Witarto, 2004). Analisis SWOT ini mengidentifikasi peluang dan ancaman eksternal serta kekuatan dan kelemahan internal. Peluang dan ancaman eksternal merujuk pada peristiwa dan tren ekonomi, social, budaya, demografi, lingkungan, politik, hukum, pemerintahan, teknologi, dan persaingan yang dapat menguntungkan atau merugikan suatu organisasi secara berarti di masa depan. Peluang dan ancaman sebagian besar di luar kendali suatu organisasi (David, 2004).

Kekuatan dan kelemahan internal adalah segala kegiatan dalam kendali organisasi yang bisa dilakukan dengan sangat baik atau buruk. Kekuatan dan kelemahan tersebut ada dalam kegiatan manajemen, pemasaran, keuangan/akuntansi, produksi/operasi, penelitian dan pengembangan, serta sistem informasi manajemen di setiap perusahaan. Mengenali dan mengevaluasi kekuatan dan kelemahan internal organisasi di bidang-bidang fungsional dari bisnis merupakan kegiatan manajemen strategis yang menonjolkan kekuatan internal dan berusaha menghapus kelemahan internal (David, 2004).

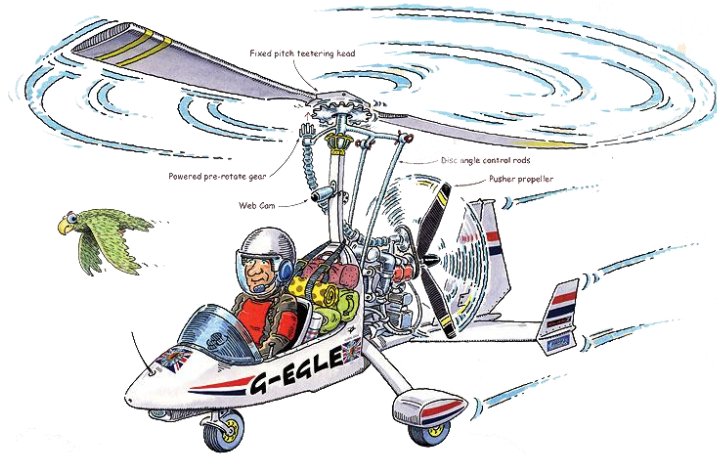
2.2 Teknologi Gyroplane

Sejarah teknologi ini seperti dijabarkan oleh Thomson (2008), dimulai dari, para peneliti dan insinyur melakukan investigasi akan suatu fenomena penerbangan. Secara khusus mereka mencari bagaimana cara memproduksi pesawat yang tidak hanya aman, namun juga efektif dari segi biaya, dan tidak akan jatuh apabila kehilangan tenaga. Dari permasalahan itulah kemudian dilakukan penelitian mendalam terkait fenomena *autorotation*, yang kemudian menginisiasi lahirnya konsep awal penciptaan teknologi *gyroplane*

Dimana dengan menerapkan konsep *autorotation*, maka pesawat dapat terbang dengan kecepatan yang jauh lebih pelan namun tidak akan jatuh akibat kehilangan tenaga atau yang dikenal dengan istilah *stall*. Di masa itu hampir semua pesawat bersayap dan bermesin tunggal akan mengalami *stall* bila terbang dengan kecepatan rendah. Setelah berbagai riset dan eksperimen maka lahirlah prototipe pertama *gyroplane* di tahun 1923 buah karya seorang insinyur Spanyol bernama *Juan de la Cierva*. Pada tahun 1923 inilah *gyroplane* pertama terbang dan membuat sejarah baru di dunia penerbangan.

Terbatasnya desain dan pemahaman masyarakat umum akan konsep *gyroplane*, berakibat hilangnya minat masyarakat untuk pengembangan ke arah industri manufakturnya (Harris, 2011). Teknologi *gyroplane* terhenti dengan hanya menjadi suatu konsep yang menarik saja. Selain itu bila dibandingkan dengan pesawat bersayap dan helikopter, teknologi *gyroplane* tidak bisa dirubah ke dalam bentuk alat transportasi masal sehingga hanya bisa untuk transportasi pribadi akibat daya angkutnya yang terbatas.

Namun dengan perubahan fokus dunia akan produk yang berkelanjutan, maka berdasarkan observasi peneliti, konsep *gyroplane* ini kembali bangkit di awal tahun 2000an dengan mengusung bentuk yang lebih sederhana seperti pada gambar 2.2. Dengan kemampuannya yang unik didukung kemudahan informasi, maka masyarakat menjadi makin paham perbedaan mendasarnya dibandingkan alat transportasi udara konvensional seperti pesawat dan helikopter.

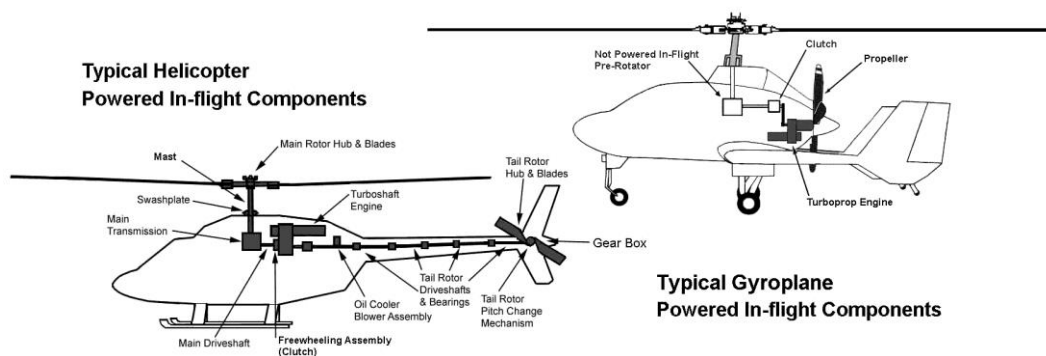


Gambar 2.2 Ilustrasi *Gyroplane*

(Sumber: FAA)

Pada buku “Rotorcraft Flying Handbook” terbitan FAA, selaku otoritas perhubungan udara AS, dinyatakan bahwa *gyroplane* jauh memiliki keunggulan dibandingkan pesawat konvensional dan helikopter apabila terjadi permasalahan gagalnya mesin. *Gyroplane* tidak akan mengalami pendaratan terjun bebas, karena baling-baling utamanya yang selalu dalam kondisi *autorotation* tanpa terhubung mesin. Kondisi ini membuat *gyroplane* akan mendarat secara halus seperti menggunakan parasut. Kapasitas mesinnya juga relatif lebih kecil dibandingkan helikopter sehingga hemat dalam konsumsi bahan bakar. Ilustrasi perbedaan mekanisme *gyroplane* dengan helikopter dapat dilihat pada gambar 2.3.

Namun teknologi ini memiliki kekurangan yaitu tidak bisa melayang seperti helikopter. Hal inilah yang membuat *gyroplane* di awal masanya sulit dikembangkan untuk keperluan komersil.



Gambar 2.3 Perbedaan *Gyroplane* dengan helikopter

(Sumber: FAA)

Namun seiring perkembangan teknologi, maka semakin banyak teknologi lain yang disematkan pada *gyroplane*. Yang membuat banyak misi komersil yang bisa dilakukan oleh pesawat jenis ini (Calvino, 2014). Berdasarkan hasil observasi, teknologi ini telah diterapkan di banyak negara eropa untuk berbagai misi sipil diantaranya: penyiraman pupuk dan benih agrikultur; pengawasan dan pemetaan wilayah; terbang dari air; hiburan dan pariwisata; serta berbagai misi sipil lainnya yang dapat dilihat pada gambar 2.4. Semua kelebihan tersebut memberikan masa depan yang lebih cerah untuk pengembangan gyroplane di kemudian hari.



Gambar 2.4 Berbagai aplikasi gyroplane

(Sumber: PT. Bayu Aircraft Indonesia)

Berdasarkan artikel di majalah *Angkasa* edisi November 2015, Di Indonesia teknologi ini sepenuhnya dikelola oleh Federasi Aerosport Indonesia (FASI). Dimana FASI mengelola seluruh alat transportasi udara amatir dengan berat kurang dari 500Kg atau biasa disebut *Ultralight*. Baik pendaftaran pesawat maupun pengurusan lisensi terbang untuk pilot, pengurusannya melalui FASI. FASI juga mencatat bahwa secara statistik teknologi *gyroplane* belum banyak digunakan oleh anggotanya. Kebanyakan masih menggunakan trike, paralayang, paramotor untuk kebutuhan hobi.

2.3 Penelitian Terdahulu

Di bawah ini merupakan penelitian terdahulu terkait studi kelayakan pada berbagai industri:

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu Studi Kelayakan

PENULIS	LATAR BELAKANG RISET	TOPIK	JENIS RISET	SAMPEL	METODE ANALISIS	HASIL
Andrey Sylvia Kanginan (2000)	Adanya keterlambatan pengiriman material dari Tandes ke Sidoarjo yang mengganggu jadwal produksi sehingga perusahaan ingin memperluas departemen material dengan penambahan beberapa mesin proses	Pergudangan	Studi deskriptif dengan lingkungan natural	Data primer	NPV dan IRR	Perluasan mampu memenuhi kebutuhan pelanggan hingga 8 tahun mendatang dengan asumsi peningkatan 7%, Layak secara finansial dengan $IRR > MARR$
Anastasia, dkk. (2001)	Investasi di bidang real estat mengandung risiko besar, sehingga pengembang perlu melakukan analisa investasi sebelum mengambil keputusan.	Pengembangan properti	Studi deskriptif dengan lingkungan natural	Wawancara dan observasi	NPV dan IRR	Usaha layak dijalankan dengan memilih alternatif pertama karena menghasilkan IRR dan NPV paling besar
Reni Fandri Ani (2005)	Meningkatnya permintaan untuk produk kulit sehingga perlu diukur kebutuhan penambahan mesin baru	Permesinan industri	Studi deskriptif dengan lingkungan natural	Wawancara dan observasi	Analisa pasar dan analisa keuangan	Berdasarkan analisa pasar permintaan terus meningkat, Penambahan mesin layak dilakukan
Setiawan, dkk. (2005)	Tingginya permintaan susu mendorong pembukaan peternakan baru oleh PT. RMS	Industri peternakan	Kuantitatif metode studi kasus	Observasi dan wawancara	ROI, PP, NPV, IRR, dan BCR	Usaha pada PT. RMS layak dijalankan secara finansial

PENULIS	LATAR BELAKANG Riset	TOPIK	JENIS Riset	SAMPEL	METODE ANALISIS	HASIL
Dwi Setiono (2007)	Mencari kelayakan investasi kapal ikan tradisional untuk meningkatkan daya saing	Industri perikanan	Kualitatif pendekatan deskriptif	Observasi dan wawancara	Metode BCR	Proyek layak dilakukan dengan BEP pada trip operasi ke 208 pada tahun ke 2,6
Gideon Hansen (2007)	Untuk mengetahui rencana pengadaan mesin cetak offset separasi ini dapat memberikan keuntungan atau sebaliknya	Permesinan industri	Studi deskriptif lingkungan natural	Data primer	Analisa sensitifitas	Dari analisa sensitifitas proyek layak dilakukan apabila PP di bawah 5 tahun
Ika Rinawati (2007)	Memberi gambaran awal apakah usulan proyek layak atau tidak untuk direalisasikan.	Pariwisata	Kuantitatif dengan metode studi kasus	Observasi, wawancara, dan dokumentasi	Metode NPV	Investasi di taman wisata dengan MARR 16% dinyatakan tidak layak
Dede M. F. (2008)	Memberi gambaran apakah perluasan jaringan layak atau tidak untuk direalisasikan.	Industri Telekomunikasi	Kualitatif dan deskriptif	Data primer	PP, NPV, IRR, dan PI	Proyek layak dilaksanakan dengan PP 2 tahun 3 bulan, IRR 47,27%, dan PI 3,49 kali
Purnomo Arbi (2009)	Daerah amatan mengalami peningkatan populasi ternak sapi potong sehingga perlu analisa pengembangan usaha	Industri Peternakan	Kualitatif pendekatan deskriptif	Observasi dan wawancara	ROI dan Matriks SWOT	Usaha ternak Sapi layak dikembangkan secara ekonomi di daerah penelitian karena ROI lebih besar dari suku bunga yang berlaku
Auliya Syafrul (2010)	Memberikan gambaran awal mengenai kelayakan pengembangan produk yoghurt di perusahaan amatan	Produk FMCG	Studi deskriptif lingkungan natural	Data primer	Analisa Finansial dan Non Finansial	Berdasarkan Aspek Non Finansial layak Dijalankan. Berdasarkan Aspek finansial Skenario II lebih layak
Herdiana Dyah Susanti (2012)	Keuntungan hasil produksi tidak maksimal karena kendala proses yang masih tradisional. Sehingga perlu perbaikan sarana produksi	UKM	Kualitatif dan deskriptif	Data primer	Aspek teknis, aspek keuangan, aspek produksi	Dari ketiga aspek yang ditinjau, perbaikan layak dilakukan

Di bawah ini merupakan penelitian terdahulu terkait teknologi pesawat terbang di Indonesia:

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu Teknologi Penerbangan Indonesia

PENULIS	LATAR BELAKANG RISET	TOPIK	JENIS RISET	SAMPEL	METODE ANALISIS	HASIL
Bisyron Wahyudi (2001)	Adanya kebutuhan modernisasi untuk menyederhanakan operasional	Sistem Instrumentasi Pesawat Ringan	Studi pengembangan perangkat lunak sistem instrumentasi	Data primer	analisis kebutuhan, perancangan, implementasi dan pengujian	Sistem baru lebih mudah pemasangan dan pelepasannya, operasional yang sederhana, fleksibel serta memiliki fasilitas pengolahan data secara online dan penyimpanan data.
Johni S. Pasaribu (2001)	Sebagai pelengkap teknologi pada pesawat N-250 yang masih banyak menggunakan kendali analog	Perangkat Lunak Pesawat <i>Carrier</i>	Studi pengembangan perangkat lunak sistem perasa kendali	Data Primer	analisis kebutuhan, perancangan, implementasi dan pengujian	Spesifikasi kebutuhan fungsional telah dapat dipenuhi. dengan toleransi kesalahan $\pm 5\%$.
Sriyanto (2001)	Adanya masalah keuangan PT. DI sehingga dicari upaya bagaimana menentukan strategi bisnis yang tepat agar perusahaan dapat terus bertahan	Strategi Produk Pesawat <i>Carrier</i>	Kualitatif pendekatan deskriptif	Observasi dan wawancara	Matriks SWOT	Segmen transport komersial, sulit untuk bersaing. Segmen transport militer berat medium adalah masih terbuka dengan persaingan relatif sedikit.. Strategi yang ideal adalah strategi keunggulan biaya.
Aldring (2007)	Adanya model pesawat baru sehingga dilakukan proyeksi rute untuk melihat potensi permintaan pasar	Analisis Pasar Pesawat 8 Kursi	Kuantitatif dengan metode studi kasus	Observasi, wawancara, dan dokumentasi	penentuan rute-rute potensial dan kajian kebutuhan	Rute potensial antara lain Batam-Dumai dan Batam-Kuala Tungkal dengan tingkat pertumbuhan 13.6% pertahun, jumlah kebutuhan 115 pesawat

PENULIS	LATAR BELAKANG RISET	TOPIK	JENIS RISET	SAMPEL	METODE ANALISIS	HASIL
Harry Munandar (2007)	Adanya model pesawat baru sehingga dilakukan penentuan harga yang ideal	Estimasi Harga Pesawat 8 Kursi	Kuantitatif dengan metode studi kasus	Data primer	estimasi engineering, estimasi analogi, dan estimasi parametrik	Dengan estimasi harga jual US\$ 382,229 per unit, maka titik impas pesawat WISE 8 tercapai dengan rencana produksi 200 unit sebesar 76 unit pesawat dan dalam waktu 3,2 tahun.
Febrianto E. Pratama (2008)	Adanya model pesawat baru sehingga dilakukan penyempurnaan prosedur penilaian keselamatan	Evaluasi Safety Pesawat 8 Kursi	Kualitatif pendekatan deskriptif	Observasi dan wawancara	Studi literatur dan implementasi prosedur baru	berhasil diidentifikasi fungsi yang lebih banyak pada proses FHA dibandingkan hasil penerapan sebelumnya
Yuliswar (2007)	Adanya perubahan orde pemerintahan sehingga diperlukan strategi baru melalui masa krisis dan bertahan menghadapi globalisasi .	Strategi Bisnis Helikopter	Kualitatif pendekatan deskriptif	Observasi, wawancara, dan dokumentasi	Matriks SWOT	analisa SWOT menunjukkan perusahaan dalam kondisi “survival” sehingga perlu melakukan strategi “Turnaround”
M. Luthfi I. Nurhakim (2009)	untuk memahami lebih jauh mengenai teknologi morphing dan menerapkannya dalam sebuah rancangan UAV	Perancangan <i>drone</i>	Studi desain konseptual	Data Primer	perancangan melalui studi parametrik untuk mendapatkan parameter desain	pengetahuan dan konsep desain mengenai MiMo-UAV layak untuk diproduksi. MiMo-UAV akan dijadikan platform pengujian desain sistem kendali adaptif melalui pemasangan instrumen dan sensor
Muhammar Qashidi (2011)	Perancangan Dan Analisis Struktur Kokpit Pesawat Tempur Menggunakan Metode Elemen Hingga Berdasarkan Desain Awal pesawat Mjk	Analisis Struktur Kokpit Pesawat Tempur	Kuantitatif dengan metode studi kasus	Data Primer	analisis pembebanan menggunakan metode elemen hingga	struktur kokpit mampu menahan beban dengan konfigurasi sedemikian rupa sehingga nilai tegangan maksimumnya berada di bawah <i>yield strength</i> material

Adapun persamaan dan perbedaan diantara semua penelitian terdahulu tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 2.3 Persamaan dan Perbedaan Diantara Penelitian Terdahulu

PENELITIAN TERDAHULU: STUDI KELAYAKAN	
PERSAMAAN	PERBEDAAN
<ul style="list-style-type: none"> • Metode penelitian pada studi kelayakan investasi • Penilaian aspek pengembalian investasi menggunakan: <i>Internal Rate of Return</i> (IRR), <i>Payback Period</i> (PP), <i>Net Present Value</i> (NPV), <i>Profitability Index</i> (PI) • Berlatar belakang kebutuhan pengembangan usaha di perusahaan amatan • Sampel berasal dari data primer perusahaan amatan ataupun hasil observasi/wawancara ke perusahaan tersebut • Biaya investasi awal diperoleh dari analisa teknis dan estimasi pendapatan diperoleh dari analisa pasar 	<ul style="list-style-type: none"> • Banyaknya variasi implementasi studi kelayakan mulai dari manufaktur, properti, peternakan, jasa pariwisata, dan sebagainya • Tidak selalu Metode BCR dan Matriks SWOT digunakan • Tidak selalu aspek non-finansial dipertimbangkan
PENELITIAN TERDAHULU: TEKNOLOGI PENERBANGAN DI INDONESIA	
PERSAMAAN	PERBEDAAN
<ul style="list-style-type: none"> • Obyek amatan pada teknologi penerbangan • Sampel berasal dari data primer perusahaan amatan ataupun hasil observasi/wawancara ke perusahaan tersebut • Latar belakang riset dimulai dari adanya teknologi baru atau modernisasi teknologi lama 	<ul style="list-style-type: none"> • Variasi obyek teknologi yang dikaji mulai dari pesawat <i>carrier</i>, pesawat militer, pesawat ringan, dan helikopter • Topik yang diangkat kebanyakan dari berbagai masalah ada aspek teknis • Penelitian pada aspek keuangan masih minim • Metode yang dipergunakan bervariasi disesuaikan dengan latar belakang riset.

Lewat tabel 2.3 dapat dipelajari metode-metode apa saja yang selalu dipergunakan dalam suatu studi kelayakan dan mana yang tidak. Kemudian lewat kajian penelitian terdahulu di bidang teknologi penerbangan di Indonesia, dapat dilihat bahwa topik keuangan dan teknologi *gyroplane* belum banyak dibahas.

Berdasarkan kolom persamaan penelitian terdahulu, maka beberapa hal berikut perlu ada pada penelitian ini sehingga memiliki kesinambungan dengan penelitian terdahulu, yakni:

- Penilaian aspek pengembalian investasi menggunakan: *Internal Rate of Return* (IRR), *Payback Period* (PP), *Net Present Value* (NPV), dan *Profitability Index* (PI)
- Sumber sampel dapat berasal dari data primer perusahaan amatan ataupun hasil observasi/wawancara ke perusahaan
- Melakukan analisa teknis sebagai acuan biaya investasi awal
- Melakukan analisa pasar sebagai acuan estimasi pendapatan
- Pemilihan obyek amatan pada teknologi penerbangan
- Latar belakang riset dimulai dari adanya teknologi baru

Hal yang membedakan penelitian ini dengan penelitian terdahulu sehingga layak dipertimbangkan antara lain:

1. Masih minim penelitian analisis keuangan untuk industri perakitan pesawat
2. Walaupun banyak penelitian mengenai teknologi dirgantara untuk pesawat *Carrier*, namun masih minim penelitian mengenai teknologi pesawat pribadi
3. Teknologi yang dikaji dalam penelitian adalah teknologi *gyroplane* yang belum ada pada penelitian sebelumnya
4. Aspek non-finansial juga dikaji dalam penelitian ini sebagai identifikasi risiko untuk menjamin keberhasilan proyek.
5. Terintegrasinya aspek manajemen dalam bentuk kanvas model bisnis ke dalam suatu studi kelayakan merupakan topik yang belum banyak diangkat.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab metodologi penelitian ini akan dijelaskan mengenai rancangan penelitian, data-data yang diperlukan, dan metode pengumpulan data.

3.1 Konsep Penelitian

Secara umum penelitian ini berupa studi kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Dimana teknik pengambilan sampel yang dipakai melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Sedangkan metode analisis data berupa studi kelayakan untuk mengetahui batas-batas kelayakan pengembalian investasi.

Terdapat 5 aspek yang dikaji yaitu: Aspek Teknologi, Aspek Pasar, Aspek Manajemen, dan Aspek Hukum, dan Aspek Keekonomian. kendala-kendala lain yang dihadapi perusahaan juga menjadi catatan pertimbangan. Batas-batas kelayakan investasi tersebut nantinya akan menjadi landasan untuk kelanjutan pengembangan proyek.

3.2 Obyek Riset

PT Bayu Aircraft Indonesia adalah sebuah perusahaan *start-up* yang sedang menjajaki pengembangan teknologi di bidang perakitan pesawat terbang pribadi berbasis teknologi *Gyroplane*. Berlokasi di kota Surabaya, dimana seperti yang diyakini para pendiri perusahaan sebagai kota ideal untuk pengembangan teknologi pesawat pribadi. Selain karena kemudahan birokrasi investasi di kota Surabaya, lokasinya juga strategis karena kota Surabaya adalah gerbang untuk pengiriman produk ke kawasan Indonesia Timur dimana merupakan pasar potensial bagi perusahaan. Setelah melewati 2 tahun pertama masa penelitian, perusahaan berencana mendirikan pabrik perakitan skala kecil untuk selang 5 tahun pertama. Untuk itu perlu dikaji potensi pengembalian investasi selama 5 tahun tersebut.



Gambar 3.1 Logo Perusahaan

3.3 Pengumpulan Data

Dalam mengumpulkan data penelitian maka perlu dilihat bahwa dalam studi kelayakan terdapat 4 aspek besar yang perlu dikaji. Kelima aspek tersebut memiliki sumber data yang berbeda. Berikut merupakan tabel yang menjelaskan metode pengumpulan data

Tabel 3.1 Pengumpulan data

DATA	TEKNIK	SUMBER
Aspek Teknologi	<ul style="list-style-type: none">• Menyusun profil dari teknologi <i>gyroplane</i> berdasarkan studi literatur	<ul style="list-style-type: none">• Situs resmi perusahaan kompetitor• Forum <i>gyroplane</i> internasional
Aspek Pasar	<ul style="list-style-type: none">• Menyebarkan kuisioner <i>Voice of Customer</i> kepada masyarakat umum dan komunitas olahraga dirgantara• Wawancara dengan tenaga profesional di bidang teknologi dirgantara• Memetakan persaingan produsen kompetitor	<ul style="list-style-type: none">• Majalah dirgantara Angkasa• Majalah bisnis SWA• Anggota Federasi Aero Sport Indonesia (FASI)• Masyarakat umum• Pejabat dinas perhubungan
Aspek Ekonomi	<ul style="list-style-type: none">• Mengumpulkan biaya investasi yang dibutuhkan untuk pembuatan produk berdasarkan teknologi yang dibutuhkan serta spesifikasi produk perusahaan• Pendataan perusahaan besar bidang penerbangan di Indonesia sebagai acuan MARR	<ul style="list-style-type: none">• Data biaya pengadaan suku cadang perusahaan amatan• Data biaya kebutuhan permesinan perusahaan• Data biaya tanah Surabaya dan sekitar• Data biaya tenaga kerja Surabaya dan sekitar
Aspek Manajemen	<ul style="list-style-type: none">• Melakukan pengumpulan data di perusahaan amatan	<ul style="list-style-type: none">• Data perusahaan amatan

3.4 Analisa Data

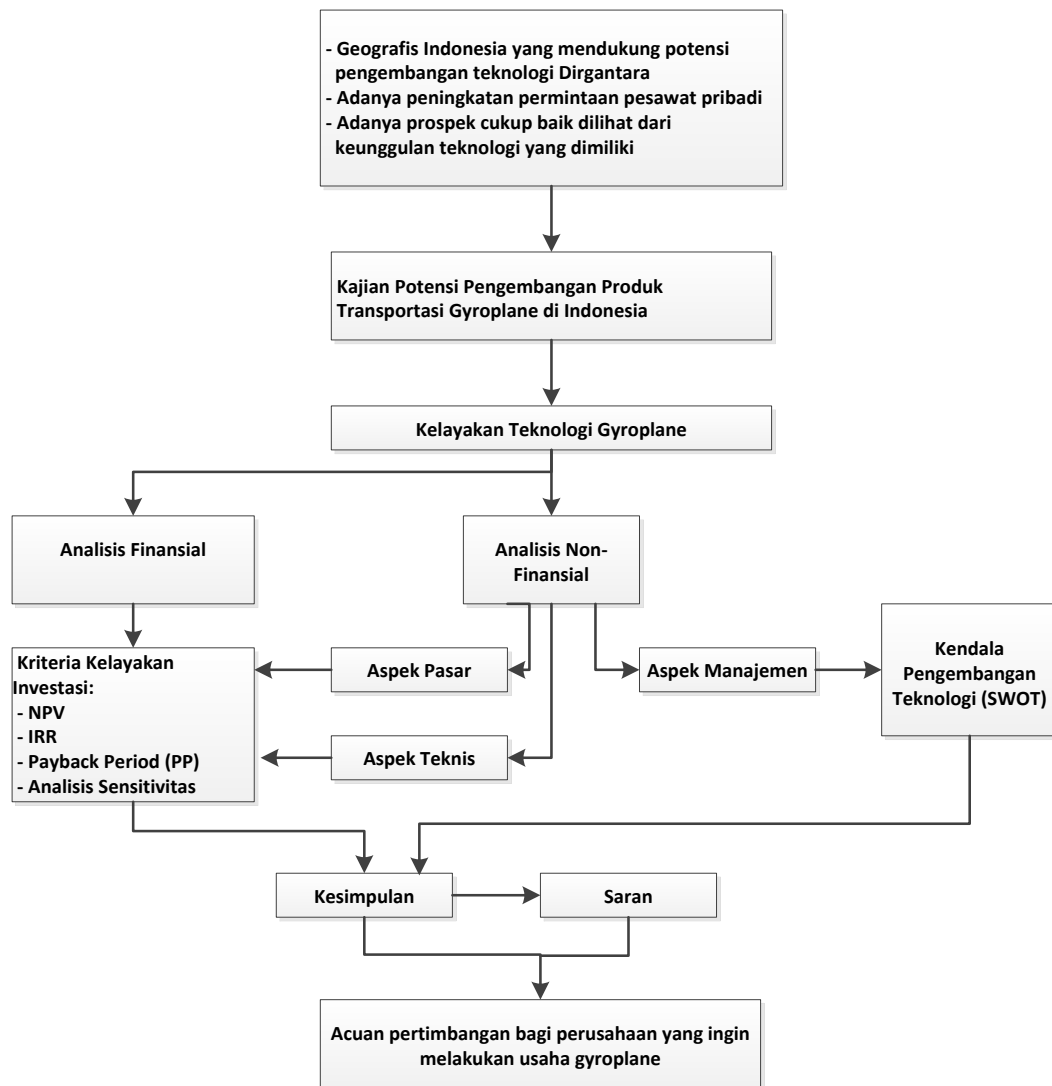
Dari data yang telah dikumpulkan tersebut akan dilakukan analisa yang sesuai dengan aspek yang dikaji. Berikut merupakan tabel yang menjelaskan metode pengolahan data

Tabel 3.2 Pengolahan data

Aspek Teknologi	<ul style="list-style-type: none">• Melakukan pendataan kebutuhan teknologi dalam merakit, cara memperoleh teknologi tersebut, dan tenaga ahli yang dibutuhkan• Membangun <i>house of quality</i> sebagai justifikasi teknis penyusunan komponen produk dan fasilitas produksi• Dari spesifikasi tersebut kemudian akan diketahui besarnya biaya untuk pengembangan setiap unit.• Menyusun penganggaran biaya investasi di tahun pertama
Aspek Pasar	<ul style="list-style-type: none">• Melakukan kajian potensi pasar berdasarkan data penjualan produk kompetitor luar negeri dan produk substitusi dalam negeri.• Mencari tingkat pengembalian investasi per tahun berdasarkan potensi pasar
Aspek Ekonomi	<ul style="list-style-type: none">• Menyusun penganggaran modal berdasarkan biaya investasi awal dan tingkat pengembalian dalam rentang waktu 5 tahun• Menetapkan titik acuan MARR dengan 3 parameter, yaitu: pengembalian bebas risiko dari obligasi pemerintah, biaya modal, dan pengembalian investasi pada salah satu perusahaan besar bidang penerbangan di Indonesia.• Melakukan analisa sensitifitas untuk mengetahui batas-batas kelayakan
Aspek Manajemen	<ul style="list-style-type: none">• Membangun <i>business model canvas</i>, untuk memberikan gambaran besar model bisnis• Melakukan analisa SWOT sebagai acuan pertimbangan non finansial

3.5 Proses Penelitian

Di bawah ini merupakan ilustrasi alur penelitian dimulai dari latar belakang penelitian, metode yang dipergunakan, hingga hasil harapan seperti apa yang akan diperoleh lewat penelitian ini. Sehingga memberikan gambaran bagaimana nantinya penelitian ini akan berjalan.



Gambar 3.2 Diagram proses penelitian

3.6 Rencana Jadwal Penelitian

Di bawah ini merupakan rencana jadwal penelitian dimulai dari penentuan topik hingga pelaksanaan sidang tesis dimana akan menghabiskan waktu selama ± 24 minggu atau sekitar 6 bulan.

Tabel 3.3 Jadwal Penelitian

Kete- rangan	Bulan																							
	Mei		Juni				Juli				Agustus				September				Oktober					
	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Penentuan Topik																								
Studi literatur																								
Identifikasi masalah																								
Penulisan Proposal																								
Libur lebaran																								
Seminar Proposal																								
Perbaikan Proosal																								
Pengumpulan data																								
Penyebaran Kuisioner																								
Analisa dan Intepretasi																								
Kesimpulan dan saran																								
Penulisan Laporan																								
Pengumpulan Tesis																								

Dimana dalam rentang waktu tersebut akan dilakukan kunjungan ke perusahaan serta penyebaran kuisisioner kepada responden sebagai bagian dari pengumpulan data. Dilakukan pula pengumpulan artikel pada berbagai sumber terkait. Kemudian data yang sudah diperoleh akan dianalisa sesuai dengan teori yang sudah dijabarkan pada tinjauan pustaka.

Pada laporan akhir akan diperoleh studi kelayakan yang akan menyimpulkan apakah proyek ini layak dijalankan atau tidak, serta batas-batas kelayakan proyek. Serta kajian non-finansial sebagai bagian dari pertimbangan risiko untuk menjamin kesuksesan pelaksanaan proyek. Kemudian ditambahkan saran untuk pengembangan penelitian ini oleh peneliti lain di masa mendatang.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 4

HASIL PENELITIAN

Dalam bab analisa dan intepretasi data penelitian ini akan dijelaskan mengenai hasil analisa dari data-data penelitian yang telah diperoleh. Sebagai acuan dalam penarikan kesimpulan.

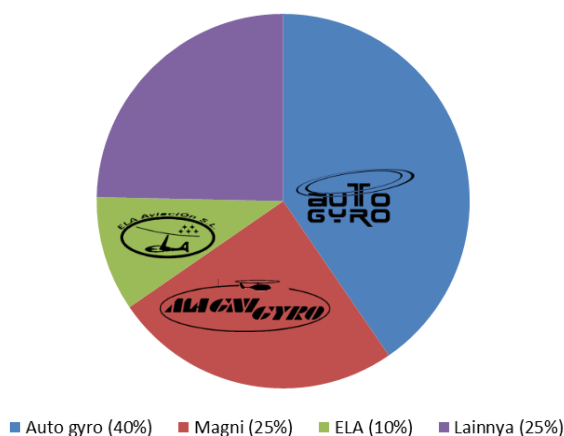
4.1 Analisa Pasar

Karena belum adanya proyek pengembangan *gyroplane* skala industri di Indonesia, maka perlu dilakukan analisa *benchmark* dengan kondisi pasar gyroplane di Eropa dan Amerika Utara sebagai patokan. Karena pada dua lokasi ini industri gyroplane sudah bertumbuh dan memiliki pasar yang stabil. Hasil analisa pasar ini akan menjadi dasar estimasi permintaan gyroplane pada analisa keekonomian

4.1.1 Peta Kompetisi Pasar Eropa dan Amerika Utara

Pada buku “World Directory of Light Aviation” terbitan Flying-Pages Europe SARL, dimuat gambaran peta kompetisi industri gyroplane di eropa dan amerika. Direktori tersebut kemudian dirangkum pada tabel 4.1 yang berisi daftar pabrikan yang memproduksi gyroplane di wilayah tersebut.

Berdasarkan hasil observasi pada Rotaryforum.com, yaitu forum pengguna gyroplane internasional selama bulan September 2016, diketahui 3 besar merk dengan penggunaan terbesar adalah Auto Gyro (Jerman), Magni (Italia), dan ELA (Spanyol). Gambar 4.1 dibuat untuk menggambarkan pangsa pasar untuk ketiga merk tersebut.



Gambar 4.1 Pangsa Pasar Gyroplane

Tabel 4.1 Daftar Pabrikan Gyroplane di Eropa dan Amerika Utara

Perusahaan	Produk	Model	Lokasi
Air Command	Commander Elite C. E. Tandem C. E. Side	<i>Frame only, single</i> <i>Frame only, tandem</i> <i>Frame only, side</i>	Texas, AS
Airbet	Girabet 2 Sport Girabet Classic	<i>Open cabin, side</i> <i>Frame only, single</i>	Barcelona, Spanyol
Aircopter	A3C	<i>Closed cabin, side</i>	Lherm, Perancis
Apollo Gyro	Apollo AG1	<i>Closed cabin, tandem</i>	Eger, Hungaria
Auto Gyro	MTO Sport Calidus Cavalon	<i>Open cabin, tandem</i> <i>Closed cabin, tandem</i> <i>Closed cabin, side</i>	Hildesheim, Jerman
Artur Trend	Tercel	<i>Closed cabin, side</i>	Kolonia, Polandia
Aviomania	Genesis Solo Genesis Duo	<i>Frame only, single</i> <i>Frame only, side</i>	Lamaca, Siprus
Butterfly Aerial	Butterfly Monarch Super Skycycle	<i>Frame only, single</i> <i>Frame only, single</i> <i>Frame only, single</i>	Aurora, AS
Carter	PAV 2+2	<i>Closed cabin, 4 seat</i>	Wichita, AS
Celier	Xenon	<i>Closed cabin, side</i>	Polandia
DTA	J-RO	<i>Closed cabin, tandem</i>	Perancis
ELA	ELA 07 s ELA 07 Agro ELA 09 Junior ELA 10 Eclipse	<i>Open cabin, tandem</i> <i>Open cabin, tandem</i> <i>Open cabin, tandem</i> <i>Closed cabin, tandem</i>	Cordoba, Spanyol
Arrowcopter	AC20	<i>Closed cabin, tandem</i>	Zeillem, Austria
Freewind	Bumble B 912	<i>Open cabin, tandem</i>	Vimory, Perancis
German Gyro	Matto	<i>Closed cabin, side</i>	Menden, Jerman
Gofly	Gotar	<i>Frame only, tandem</i>	Boves, Perancis
Groen Brothers	Shadowhawk	<i>Closed cabin, tandem</i>	Utah, Amerika
Gueperd	Gueperd II XJ01	<i>Frame only, single</i>	Boncelles, Belgia
Gyro Koppters	Midnight Hawk Twin Eagle	<i>Frame only, single</i> <i>Frame only, tandem</i>	Florida, Amerika
Leyzell	Merlin GTS	<i>Open cabin, single</i>	Gloucester, UK
Little Wing	Little Wing	<i>Tractor frame, single</i>	Arizona, Amerika
Magni	M-14 Scout M-16 Tandem M-22 Voyager M-24 Orion	<i>Open cabin, tandem</i> <i>Open cabin, tandem</i> <i>Open cabin, tandem</i> <i>Closed cabin, side</i>	Besnate, Italia
Niki Rotor	Lightning	<i>Closed cabin, tandem</i>	Pravets, Bulgaria
Pagotto	Brakogyro GT Brakogyro Sprint	<i>Open cabin, tandem</i> <i>Open cabin, single</i>	Pianzano, Italia
PAL-V	PAL-V ONE	<i>Closed cabin, tandem</i>	Belanda
Phenix	Phenix	<i>Closed cabin, side</i>	Alicante, Belanda

Perusahaan	Produk	Model	Lokasi
Rotor Flight	Dominator	<i>Frame only, tandem</i>	Florida, Amerika
Rotortec	Cloud Dancer I Cloud Dancer II Cloud Dancer L.	<i>Closed cabin, single</i> <i>Closed cabin, side</i> <i>Frame only, single</i>	Allgaeu, Jerman
Skycruiser	SC 200	<i>Closed cabin, tandem</i>	Inarcs, Hungaria
Sportcopter	Sportcopter II Vortex	<i>Closed cabin, side</i> <i>Open cabin, single</i>	Oregon, AS
Star Bee	Star Bee	<i>Open cabin, single</i>	Carolina, AS
Trixy	Trixformer Trixsport Princess Trixy Liberty	<i>Open cabin, tandem</i> <i>Closed cabin, tandem</i> <i>Closed cabin, tandem</i>	Dornbim, Austria

(Sumber: WDLA, 2015)

Dari Tabel 4.1, dapat dihitung bahwa pabrikan banyak membuat model gyroplane dengan konfigurasi kursi tandem (depan-belakang), baik model kabin kabin terbuka maupun tertutup. Gambar 4.2 adalah ilustrasi mengenai model yang paling banyak diproduksi. Kedua model ini banyak diproduksi karena kedua model ini dapat berbagi platform rangka yang sama. Kedua model ini hanya berbeda pada penutup kabin. Selain itu pada model kabin tertutup bisa dipasang beberapa komponen elektronik seperti AC dan navigasi layar sentuh, karena aman dari air hujan. Penggunaan kabin membuat desain *gyroplane* lebih profesional dan memberi kesan keamanan dibandingkan hanya berupa rangka.



Gambar 4.2 Model yang paling banyak diproduksi

Selain kedua model diatas, terdapat juga model inovasi lain yang tidak terlalu populer seperti model mesin penggerak depan (traktor) yaitu model klasik dimana gyroplane pada awalnya menggunakan platform model ini. Kemudian ada model dengan konfigurasi lebih dari 2 kursi namun hal ini membuat berat maksimum saat *takeoff* berada diatas 450kg, yang membuat gyroplane sudah tidak pada klasifikasi *ultralight*. Pesawat dengan klasifikasi di atas *ultralight*, lebih sulit dalam mendapatkan ijin terbang ditambah biaya serta pajak yang lebih mahal.

Pada laporan tahunan 2016 terbitan GAMA, selaku asosiasi pabrikan pesawat terbang yang tiap tahunnya melaporkan jumlah pesawat yang didaftarkan pada suatu negara diperkirakan jumlah populasi gyroplane di kawasan eropa dan Amerika Utara adalah sekitar 3000 unit. Tabel 4.2 merangkum data laporan GAMA tersebut untuk 5 tahun terakhir.

Data dari negara Amerika Serikat tidak ditampilkan karena gyroplane masih disatukan pada kategori *Light Sport Aircraft* (LSA) yang terdiri dari *trikes*, *powered parachutes*, *gyroplanes*, dan *gliders*. Walaupun kategori LSA mengalami peningkatan dan perusahaan Auto Gyro (Jerman) juga melaporkan kenaikan nilai impor di tahun 2015, tetapi tidak ada data spesifik mengenai *gyroplane*. Namun demikian data yang ada dapat menjadi referensi pertumbuhan pasar gyroplane di kawasan tersebut sehingga menjadi salah satu acuan pengambilan keputusan pengembangan Gyroplane di Indonesia. Diketahui terjadi peningkatan jumlah *gyroplane* di negara Eropa dan Amerika Utara. Namun ada pula penurunan angka yang disebabkan oleh kecelakaan atau ijin yang tidak diperpanjang.

Tabel 4.2 Jumlah Gyroplane Terdaftar selama 5 tahun terakhir

Negara	2011	2012	2013	2014	2015
Jerman	421	421	486	516	548
UK	312	324	322	327	329
Kanada	198	195	206	214	224
Irlandia	18	11	13	14	13
Belanda	5	6	6	5	4
Slovenia	0	1	3	3	3
Austria	5	5	8	8	7
Perancis	-	-	-	-	66
Finlandia	-	-	-	19	20
Bulgaria	-	-	-	-	18
Polandia	-	-	-	-	21
Ukraina	-	-	-	-	7
Serbia	-	-	-	2	3
Latvia	-	-	-	2	2
Estonia	-	-	-	2	2
Kroasia	-	-	-	-	2
Total	959	963	1044	1112	1269
Pertumbuhan	-	4	81	68	157

(Sumber: General Aviation Manufacture Association, 2016)

Peningkatan pembelian pesawat terjadi cukup besar pada tahun 2015 dan 2013. Walaupun pada 2012 secara global jumlah gyroplane yang didaftarkan tidak signifikan, namun di UK terjadi kenaikan sebanyak 12 unit yang terjual dan didaftarkan baru. Nilai ini kemudian dapat menjadi referensi batas bawah target penjualan gyroplane.

Selain berfokus pada pertumbuhan jumlah *gyroplane* pada tiap negara. Perlu juga dianalisa pertumbuhan dari tiap merk dan model gyroplane. Maka diambil data dari di tiga negara dengan penjualan gyroplane terbesar, yaitu Jerman, UK, dan Kanada. Namun berdasarkan hasil observasi tidak ditemukan data penjualan untuk tiap di negara Kanada. Sedangkan data penjualan di negara Jerman tiap tahunnya dirilis oleh majalah *Aerokurier Magazin* dimana proyeksinya selama 5 tahun terakhir dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Penjualan Gyroplane di Jerman periode 2011-2015

Model	2011	2012	2013	2014	2015
MTOSport	63	37	22	29	18
Calidus	41	27	4	3	5
Cavalon	0	1	26	15	4
Magni M16	2	6	0	0	0
Magni M24	0	4	7	8	10
Xenon	5	0	1	2	0
Trixy G4-2 R	0	0	19	4	4
ELA 07	0	0	3	0	0
ELA 10	0	0	1	0	0
Cloud Dancer II	0	0	0	4	7
AC 20	0	0	0	1	3
Total	111	75	83	66	51

(Sumber: *Aerokurier Magazin*, 2011-2016)

Sedangkan di UK, data tersebut diperoleh dari laporan CAA artikel 1.1.13. Dimana CAA (Civil Aviation Authority) selaku otoritas penerbangan di UK. Pada laporan ini ditemukan data untuk 3 tahun terakhir, seperti pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Penjualan Gyroplane di UK periode 2013-2015

Model	2011	2012	2013	2014	2015
MTOSport	63	37	22	29	18
Calidus	41	27	4	3	5
Cavalon	0	1	26	15	4
Magni M16	2	6	0	0	0
Magni M24	0	4	7	8	10
Xenon	5	0	1	2	0
Trixy G4-2 R	0	0	19	4	4
ELA 07	0	0	3	0	0
ELA 10	0	0	1	0	0
Cloud Dancer II	0	0	0	4	7
AC 20	0	0	0	1	3
Total	111	75	83	66	51

(Sumber: CAA 1.1.13, 2014-2016)

Dari laporan gabungan kedua negara tersebut, diketahui bahwa model kabin terbuka kursi tandem teridentifikasi sebagai unit yang paling diminati (64,41%) di wilayah kompetisi berdasarkan tingkat penjualan yang terjadi. Sedangkan untuk model kabin tertutup kursi tandem (17,79%) dan kursi bersebelahan (17,79%). Selain harga yang lebih murah, model kabin terbuka menawarkan visibilitas yang lebih baik serta sensasi bersatu dengan alam. Ketiga hal tersebut berkontribusi dalam mendukung volume penjualan produk ini.







Berdasarkan hasil observasi di Rotaryforum.com, segmen sasaran pengguna untuk produk kabin terbuka umumnya mereka yang berjiwa petualang. Sedangkan untuk kabin tertutup menyasar sasaran yang lebih eksklusif yang mencari kenyamanan dan kesenyapan kabin. Kabin tertutup juga biasa dibeli oleh pengguna veteran yang ingin naik kelas setelah sebelumnya memiliki model kabin terbuka

4.1.2 Analisa Perbandingan Kompetitor Utama

Berdasarkan hasil peta kompetisi, ditentukan produk gyroplane dari pabrikan Auto Gyro, Magni, dan ELA menjadi pabrikan pembanding proyek pengembangan gyroplane karena memiliki pangsa pasar yang terbesar. Perbandingan produk unggulan dari ketiga pabrikan tersebut ditampilkan pada

tabel 4.5. Tidak semua model produk dibuat perbandingannya, melainkan hanya model konfigurasi kursi tandem baik pada kabin terbuka dan kabin tertutup yang dibandingkan. Kedua model ini memiliki sasaran yang sama dengan rencana pengembangan gyroplane oleh perusahaan amatan. Magni walaupun salah satu pemain lama di industri ini, tidak membuat model konfigurasi tandem, namun datanya tetap ditampilkan sebagai acuan perbandingan.

Tabel 4.5 Perbandingan Kompetitor Utama

Pabrikan: Auto Gyro Model : MTO Sport Tenaga : 100 HP MTOW : 450 Kg Mesin : Rotax 912 ULS Harga : IDR 760.4 Juta		Pabrikan: Auto Gyro Model : MTO Sport Tenaga : 100 HP MTOW : 450 Kg Mesin : Rotax 912 ULS Harga : IDR 973.4 Juta	
Pabrikan: ELA Model : 07 S Tenaga : 115 HP MTOW : 450 Kg Mesin : Rotax 914 Harga : IDR 665.4 Juta		Pabrikan: ELA Model : 10 Eclipse Tenaga : 115 HP MTOW : 450 Kg Mesin : Rotax 914 Harga : IDR 963.5 Juta	
Pabrikan: Magni Model : M16 Tenaga : 115 HP MTOW : 450 Kg Mesin : Rotax 914 Harga : IDR 843.4 Juta		Pabrikan: Magni Model : M24 Orion Tenaga : 115 HP MTOW : 450 Kg Mesin : Rotax 914 Harga : IDR 987.5 Juta	

(Sumber: WDLA, 2015)

Data harga pada perbandingan tersebut merupakan hasil konversi mata uang euro dari harga resmi pada situs penjualan masing-masing produk pada bulan Desember 2016, dengan nilai konversi 14.100 untuk 1 Euro. Selain itu belum dimasukkan pajak dan biaya kirim ke Indonesia. Sehingga harga yang tercantum dapat lebih tinggi lagi bila dijual di Indonesia.

Dari perbandingan tersebut, dapat disimpulkan model kabin tertutup cenderung lebih mahal daripada model kabin terbuka. Hal ini karena penggunaan bahan yang lebih banyak dan penambahan berbagai perangkat elektronis di dalamnya. Pada model kabin terbuka, perangkat elektronik yang dapat dipasang lebih sedikit. Model kabin tertutup dengan konfigurasi kursi bersebelahan memiliki harga yang lebih mahal namun memberikan ruang kabin yang lebih luas. Model kabin terbuka dengan konfigurasi kursi tandem memiliki harga yang lebih murah, sehingga lebih terjangkau dan cocok sebagai model untuk penetrasi pasar pada pasar Indonesia yang belum terlalu mengenal produk ini.

Ketiga pabrikan tersebut, tidak membuat sendiri blok mesinnya melainkan membeli dari pabrikan mesin Rotax. Berdasarkan situs resmi produsen mesin Rotax, mesin rotax merupakan mesin yang banyak dipakai alat transportasi udara kecil, tidak hanya *gyroplane*. Mesin ini juga dipakai oleh produsen pesawat kecil, helikopter kecil, trike, dan glider. Karena biaya untuk riset blok mesin itu mahal, maka sebaiknya untuk mesin menggunakan produsen profesional yang sudah berpengalaman, karena mesin mempunyai peranan yang sangat penting. Reliabilitas menjadi salah satu tolak ukur keamanan alat transportasi udara.

Berdasarkan pengalaman penulis, mesin pesawat tidak bisa diganti dengan mesin mobil. Mesin rotax memiliki konfigurasi 1500cc segaris yang juga banyak digunakan di mesin mobil yang beredar di Indonesia. Namun mesin pesawat tidak bisa diganti dengan mesin mobil, karena mesin pesawat memiliki beberapa keunggulan, diantaranya: lebih ringan, distribusi berat merata, dan mampu bekerja pada ketinggian hingga 10.000 kaki dimana suhu dan tekanan udara lebih rendah dibanding di darat.

Keenam produk mempunyai daya angkut maksimal saat lepas landas sebesar 450 Kg. Hal ini disebabkan batasan klasifikasi *ultralight* yang dikeluarkan EASA selaku otoritas penerbangan Eropa adalah 450 Kg. Sedangkan di Amerika Utara yang otoritas penerbangannya dikelola oleh FAA, mengatur batas klasifikasi 500 Kg. Baik mesin 912 ULS dan 914 yang keluaran tenaganya lebih besar 15 HP, mampu mengangkut beban tersebut. Hanya saja jarak aman lepas landas pesawat bermesin 914 lebih pendek yaitu 75 meter, dibandingkan mesin 912ULS dengan jarak aman 100 meter.

ELA sebagai pabrikan *gyroplane* yang lebih muda dibandingkan kompetitornya, menggunakan mesin rotax 914 dengan tenaga yang lebih besar, namun pabrikan ini mampu menawarkan harga yang lebih murah. Strategi ini dipakai sebagai bentuk penetrasi pasar dibandingkan Auto Gyro dan Magni yang telah lebih lama dan memiliki jaringan penjualan serta after sales yang lebih luas. Auto Gyro sebagai produk buatan lokal dari Jerman memang mendominasi pasaran di Jerman. Sedangkan Magni merupakan pabrikan pertama yang memproduksi *gyroplane* dengan konfigurasi mesin belakang secara masal, yang kemudian diadopsi pabrikan lainnya.

4.1.3 Analisa Pasar *Ultralight* Indonesia

Setelah diketahui potensi pasar *gyroplane* di Eropa, maka kemudian dilakukan analisa kondisi pasar di Indonesia sebagai tempat dimana teknologi ini akan diadopsi. Karena *gyroplane* masuk klasifikasi *ultralight*, maka perlu dilakukan diskusi dengan para profesional di bidang ini. Pesawat dengan model *ultralight* sudah banyak beredar di Indonesia yang menggunakan standar aturan FAA, yaitu segala macam alat terbang dengan beban maksimal takeoff sebesar 500 kg. Maka kemudian dilakukan *Focus Group discussion*, yang dilakukan bersama 8 anggota Federasi Aerospot Indonesia (FASI) bersamaan dengan acara Indo Aerospace Expo 2016 di JIEXPO Kemayoran, Jakarta pada tanggal 5 November 2016. FASI adalah asosiasi penerbang *ultralight* di Indonesia. Notulen dari kegiatan FGD ini ada pada Lampiran C

Dari FGD diketahui bahwa industri penerbangan pribadi, cukup potensial namun perlu sosialisasi. Kebanyakan masyarakat sesungguhnya tertarik namun masih ada stigma bahwa olahraga terbang itu mahal. Hal ini membuat banyak pembeli pesawat pribadi dengan tujuan hobi atau penggunaan pribadi. Pasar Indonesia memiliki kemiripan dengan pasar Eropa terlihat dari produk yang booming di Eropa juga booming di Indonesia, walaupun peminatnya tidak sebanyak disana Sehingga diperlukan upaya edukasi dalam memperkenalkan produk transportasi udara baru di Indonesia.

Manusia secara alamiah tidak diciptakan untuk terbang, sehingga diperlukan alat/mesin untuk bisa terbang, hal ini membuat Reliabilitas mesin menjadi isu keamanan utama. Untuk suku cadang alat terbang, selain beli baru sebenarnya bisa juga menggunakan parts pengganti dari produk otomotif seperti sepeda motor ataupun mobil. Di pasaran pun juga banyak juga suku cadang bekas. Sebagai contoh untuk payung paramotor bila beli baru dari pabrikan biayanya bisa mencapai 30 juta, sedangkan bekas dengan kondisi bagus dapat dihargai 2-4 juta. Membeli suku cadang dari luar negeri selain lebih mahal karena dikenakan pajak, juga waktu tunggu yang lebih lama.

Komponen biaya lainnya adalah biaya mesin. Semua mesin pesawat, tidak mendapat insentif pajak dari pemerintah. Komponen pajak: 10% bea masuk, 10% pajak impor, 7.5% PPH. Mesin pesawat 80cc harga 40 juta bisa menjadi

hampir 50 juta akibat biaya pajak. Dengan adanya pabrikan dalam negeri biaya pajak bisa ditekan apabila produk memiliki TKDN yang tinggi.

Selain mesin, komponen biaya yang perlu diperhatikan oleh konsumen adalah lisensi. Bila mengambil kelas bisa mencapai 12 juta, untuk guru, sewa alat, dan lisensi. Terdapat 3 lisensi yang berlaku di Indonesia. PPL untuk pilot pesawat pribadi, CPL untuk pilot Pesawat Komersial, dan SPL untuk Pilot olahraga. Umumnya sekolah penerbangan dengan biaya 500 juta mencakup PPL dan CPL, hampir tidak ada sekolah yang hanya PPL saja. Sedangkan untuk menerbangkan *Gyroplane* cukup menggunakan PPL tanpa perlu CPL. Untuk mengatasi hal tersebut ada lisensi pesawat olahraga SPL, yang khusus untuk pesawat tertentu. Misalnya SPL khusus paramotor atau SPL khusus paragliding. SPL berlaku untuk alat terbang dengan klasifikasi Ultralight Aircraft (ULA)

Regulasi terbang untuk pesawat pribadi sebenarnya tidak terlalu ketat. Untuk penerbangan di bawah 450 kaki atau 137 meter, tidak membutuhkan ijin Notam (Notice to Airman). Sedangkan di atas itu perlu ijin Notam untuk menjamin kondisi udara aman dan tidak mengganggu penerbangan komersil dimana untuk pengurusannya dapat berlangsung hingga maksimal 1x24 jam.

Regulasi untuk pesawat yang mau diproduksi secara masal, perlu mendapat sertifikasi kelayakan terbang dari FAI. Namun ini bisa disiasati dengan membuat building kit, dimana 50% pesawat dirakit oleh penggunanya. Sehingga pesawat dikategorikan pesawat eksperimen dan pengguna bertanggung jawab sendiri atas kelayakan pesawatnya. Peserta pun optimis setelah melihat video dokumentasi uji coba gyroplane di Bali seperti pada gambar 4.3, bahwa teknologi tersebut dapat berkembang dengan baik Indonesia.



Gambar 4.3 Uji Coba Gyroplane di Bali

4.1.4 Kesimpulan Analisa Pasar :

- Model produk *gyroplane* didominasi oleh model konfigurasi kursi tandem dengan kabin terbuka dan tertutup. Model kabin terbuka sebagai produk *entry level* dengan harga yang lebih terjangkau untuk penetrasi pasar
- Berdasarkan jumlah pasokan dan tingkat penjualan yang terjadi, model kabin terbuka kursi tandem teridentifikasi sebagai unit yang paling diminati (99%) di wilayah kompetisi
- Mengembangkan model kabin terbuka setelah produk mulai dikenal untuk segmentasi pasar yang lebih eksklusif
- Penggunaan mesin rotax 912 ULS, 100 HP yang lebih murah, sudah banyak dipakai, dan menjawab kebutuhan
- Mengembangkan produk dengan harga jual di bawah 600 juta
- Mengembangkan produk dengan tingkat kandungan dalam negeri yang tinggi, dimana semua suku cadang dikembangkan sendiri dan hanya blok mesin yang diimpor dari luar negeri.
- Menargetkan penjualan per tahun minimal sebanyak 12 unit per tahun. Dengan kenaikan 6 unit tiap tahun.
- Produsen dengan kinerja terbaik adalah ELA dari Jerman, karena mampu mengembangkan produk dengan mesin yang lebih bertenaga namun dengan harga lebih murah.
- Produk *gyroplane* dibuat secara *pre-assembly*, dimana 50% pesawat dirakit oleh konsumen.
- Pembeli dengan tujuan hobi dan penggunaan pribadi merupakan kontributor utama terhadap permintaan unit di Indonesia
- Pasar Indonesia memiliki kemiripan dengan pasar eropa terlihat dari produk yang booming di eropa juga booming di Indonesia, walaupun peminatnya tidak sebanyak disana
- Sasaran pengguna untuk produk kabin terbuka umumnya mereka yang berjiwa petualang. Sedangkan untuk kabin tertutup menyasar sasaran yang lebih eksklusif yang mencari kenyamanan dan kesenyapan kabin. Dan pengguna veteran yang ingin naik ke kelas produk yang lebih tinggi.

4.2 Aspek Teknologi

Untuk mengetahui besaran biaya proyek yang dibutuhkan maka diperlukan kajian teknologi dengan tujuan mencari keinginan pelanggan dan gambaran proses manufaktur

4.2.1 Analisa *House of Quality*

a. Kuisisioner *Voice of Customer*

Untuk mengetahui keinginan pelanggan terhadap spesifikasi produk yang sedang dikembangkan diperlukan penjangkaran suara konsumen. Spesifikasi produk ini nantinya berisi serangkaian detail-detail yang tepat dan terukur.

Dalam penelitian ini telah disebarkan 60 kuisisioner kepada masyarakat umum yang berprofesi sebagai mahasiswa jurusan teknik usia 18-25 tahun pada beberapa Universitas di Surabaya. Untuk mengidentifikasi *Voice Of Customer* terhadap produk yang dikembangkan. Pada saat penyebaran kuisisioner juga dilakukan pemaparan singkat mengenai produk yang diteliti. Desain dan rekap kuisisioner ini dapat dilihat pada Lampiran A dan B.

Dari penyebaran kuisisioner tersebut, diketahui hanya 51 data kuisisioner yang dianggap valid. Dari data valid tersebut diketahui 86.3% berharap memiliki pesawat pribadi. Namun mayoritas responden tidak mengetahui pesawat pribadi ringan seperti trike, paralayang, paramotor (72.5%) dan Gyroplane (76.5%). Kemudian mengenai fitur aksesoris tambahan, 3 besar fitur yang paling banyak dipilih seperti pada gambar 4.2, adalah Float (54%), Kamera (48%), dan Navigasi layar sentuh (42%). Sebagian besar responden berpendapat, bahwa teknologi ini cocok diterapkan pada industri pariwisata (39.2%) dan keamanan (35.3%).

Kemudian untuk mendapatkan atribut evaluasi terhadap kompetitor produk gyroplane, maka dicari tahu lewat kuisisioner atribut apa yang penting dan mempengaruhi kompetisi. Dimana, indeks kepentingan 5 berarti sangat penting, dan indeks 1 berarti tidak penting. Dari hasil rekap kuisisioner, berikut atribut yang berdasarkan urutan rata-rata tingkat kepentingan: Keamanan (4.57), Mudah pakai & rawat (4.41), Kenyamanan (4.33), Umur (4.27), Ergonomi (4.25), Banyak penyimpanan (4.04), Daya beli (3.86), Kecepatan (3.73), Fitur tambahan (3.71), dan Desain estetika (3.69). Indeks ini akan menjadi nilai pembobotan dalam evaluasi produk.

b. Desain *House of Quality*

Setelah diketahui atribut kualitas, maka kemudian dilakukan evaluasi antara produk produk yang dibuat oleh pabrikan pembeding. Pada penelitian ini yang dipilih menjadi pembeding adalah model kabin terbuka dari pabrikan Auto Gyro, Magni, dan ELA. Ketiga pabrikan ini dipilih karena berdasarkan analisa pasar memiliki *market share* tertinggi. Sehingga dengan demikian dapat diketahui fitur-fitur apa saja yang perlu ada desain produk yang akan dibuat nantinya.

Melalui proses benchmarking tersebut dapat dibangun *House of Quality*, yang memberikan gambaran spesifikasi tepat dan terukur mengenai apa yang harus dilakukan produk. Melalui spesifikasi tersebut dapat menjadi justifikasi teknis untuk komponen penyusun produk. Dimana harga komponen mempengaruhi harga pokok produksi dan keputusan investasi berupa penyesuaian fasilitas produksi sesuai dengan komponen yang dibangun. Sebagai contoh, apakah mesin Rotax 912 ataukah 914 yang dipilih oleh responden menjadi penting untuk diketahui karena selisih harga keduanya terpaut 80 juta rupiah.

Respon teknis dibangun dari atribut-atribut pada permintaan konsumen Berikut pada tabel 4.6 adalah respon teknis yang didapatkan:

Tabel 4.6 Respon Teknis Terhadap Atribut

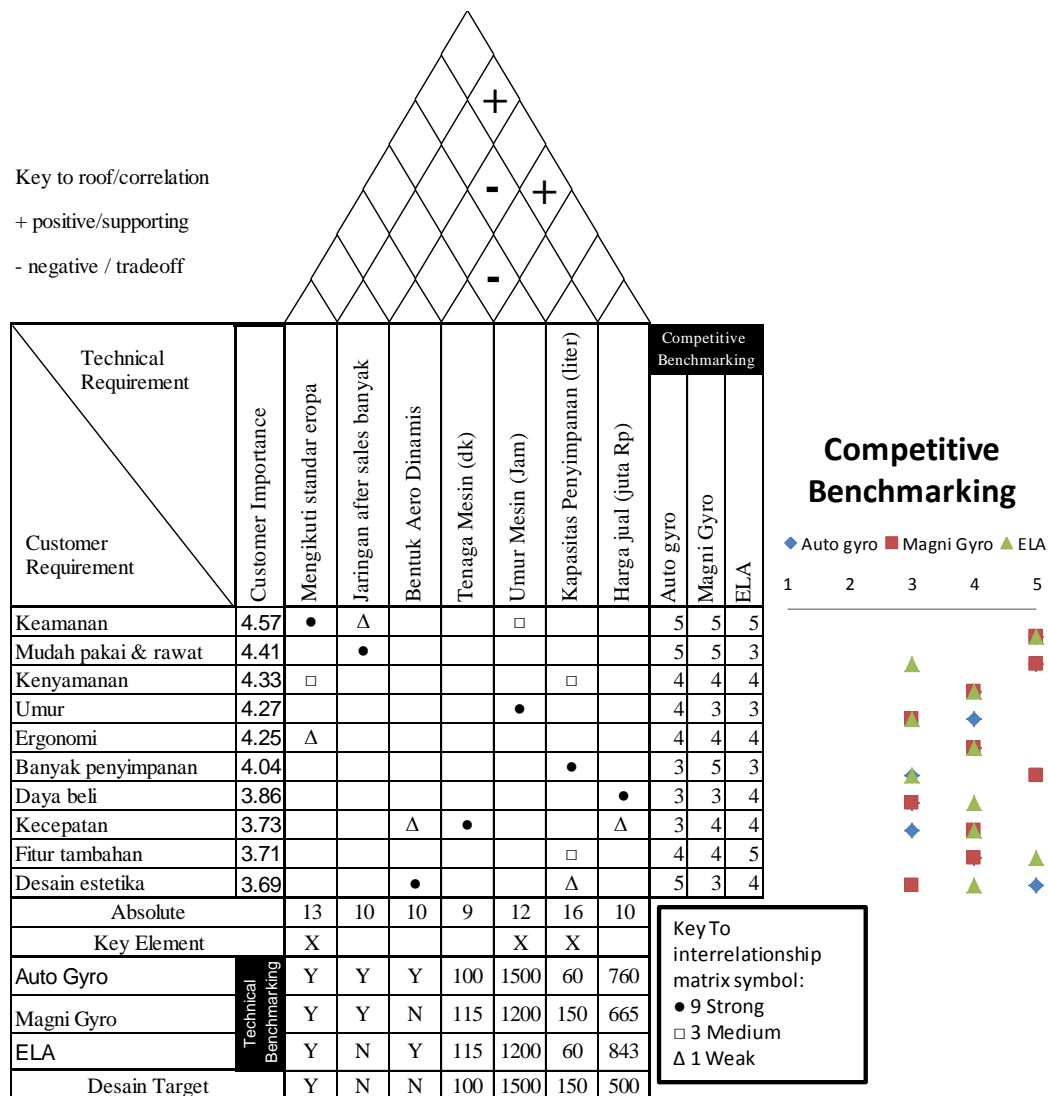
<i>Technical Requirement</i>	<i>Customer Requirement</i>
Mengikuti Standar Eropa	Keamanan, Kenyamanan, Ergonomi
Jaringan After Sales Banyak	Keamanan, mudah pakai & rawat
Bentuk Aerodinamis	Kecepatan, Desain Estetika
Tenaga mesin (dk)	Kecepatan
Umur Mesin (jam)	Keamanan, umur
Kapasitas Penyimpanan (liter)	Kenyamanan, Banyak penyimpanan
Harga jual (juta Rp)	Daya Beli dan Kecepatan

Kemudian respon teknis terhadap atributnya masing-masing dicari hubungan korelasinya, dimana apabila korelasi kuat diberi tanda ●, sedang □, dan lemah Δ. Sebagai contoh, Respon teknis umur mesin punya korelasi kuat dengan atribut umur, dan korelasi sedang terhadap atribut kemanan. Kemudian, antar respon teknis juga dicari mana yang saling mendukung, seperti makin besar tenaga mesin maka harga jual makin mahal diberi tanda positif (+). Sedangkan untuk respon teknis yang perbesaran nilainya menurunkan respon teknis lain, seperti makin besar tenaga mesin makin pendek umurnya, maka kondisi ini diberi

tanda (-). Hasil perbandingan respon teknis antar pabrikan akan menghasilkan 3 respon teknis dengan nilai terbesar, untuk menjadi elemen kunci yang harus terkandung pada desain produk yang hendak dibuat.

Kemudian dilakukan pula komparasi diantara ketiga pabrikan untuk melihat seberapa kompetitif perusahaan dalam memenuhi permintaan konsumen dari hasil kuisisioner *Voice of Customer*. Komparasi ini akan lebih melengkapi gambaran peta persaingan di segmen produk ini.

Pada Gambar 4.4 Ditampilkan desain House of Quality, sebagai berikut:



Gambar 4.4 Desain House of Quality

Dari hasil komparasi teknis, diketahui bahwa desain produk harus mengikuti standar keamanan eropa. Selain lebih aman, hal ini akan membuka peluang ekspor produk di masa mendatang. Kemudian perlu dipilih mesin dengan umur yang paling panjang yaitu 1500 jam terbang, dengan kata lain menggunakan mesin Rotax 912 ULS. Dan, perlu dibuat desain produk yang memiliki kapasitas penyimpanan yang besar yaitu membuat kargo samping yang menyatu dengan bodi seperti pada gambar 4.5



Gambar 4.5 Kompartemen Samping

4.2.2 Analisa Desain Proses Manufaktur

Pada analisa ini dilakukan pembedahan terhadap komponen penyusun teknologi Gyroplane dan kemudian mencari besaran biaya yang dibutuhkan untuk proyek pengembangan produk ini. Analisa dilakukan pada model kabin terbuka kursi tandem sebagai produk unggulan untuk penetrasi pasar.

a. Analisa Bill of Material

Bill of material adalah susunan komponen yang menyusun suatu produk. Untuk mengetahui material penyusun utama maka dilakukan komparasi produk seperti pada tabel 4.7 diantara 3 pabrikan terbesar dimana datanya dapat diketahui melalui buku manual yang tersedia secara online pada tiap website perusahaan.

Tabel 4.7 Komparasi Penggunaan Material

Komponen	MTO S. (Auto Gyro)	M16 (Magni)	ELA 07S (ELA)
Kabin	Fiberglass	Fiberglass	Carbon Fiber
Rangka	Stainless Steel 4130 TIG welding	Stainless Steel 4130 TIG welding	Stainless Steel 4130 TIG welding
Rotor	Alumunium NACA 8H12	Alumunium NACA 8H12	Alumunium NACA 8H12
Mesin	Rotax 912 ULS	Rotax 914	Rotax 914

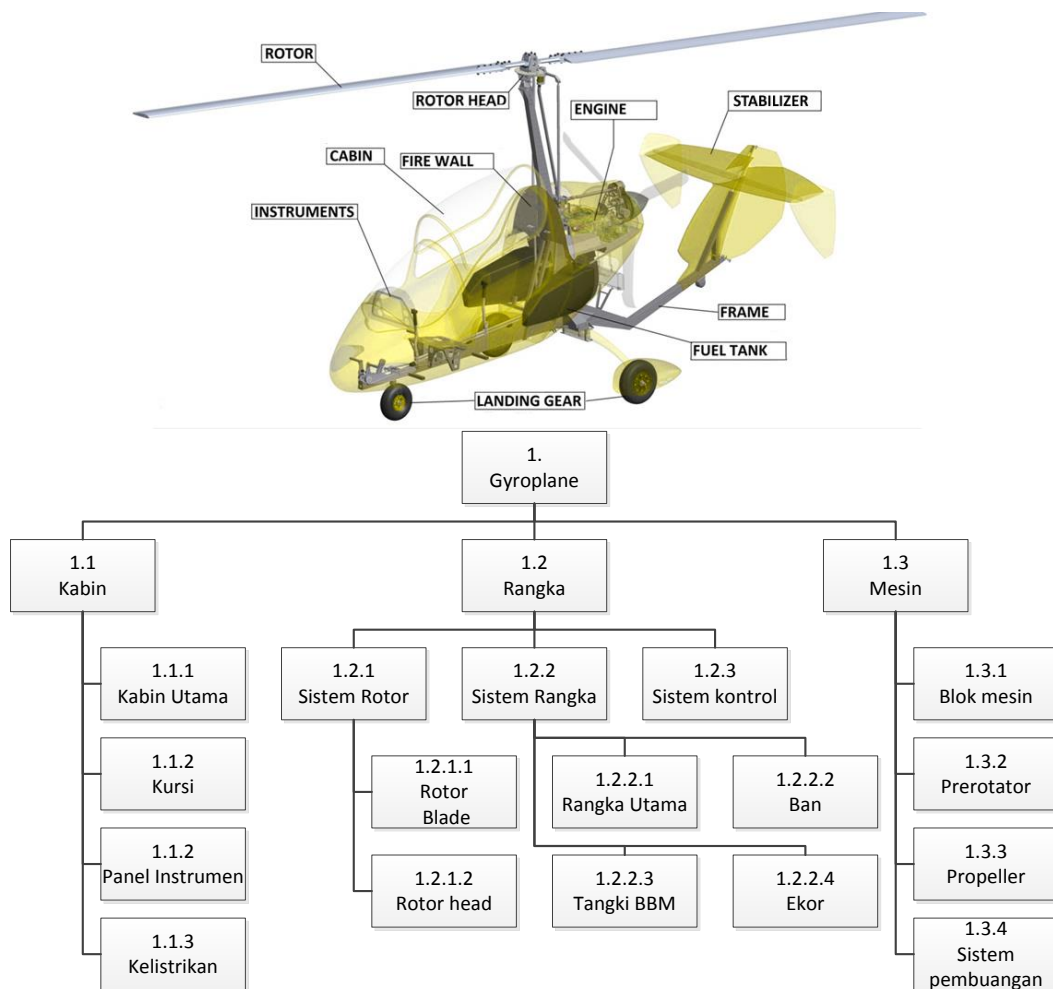
Dari komparasi tersebut, kemudian di analisa material apa yang akan dipakai untuk produksi gyroplane oleh perusahaan amatan sesuai dengan penguasaan teknologi yang dimiliki. Untuk kabin, dipilih material dari fiberglass, dikarenakan material ini lebih mudah ditemui, lebih murah, dan tenaga ahli di bidang pengolahan fiberglass lebih mudah ditemui karena penggunaan *fiberglass* juga dipakai pada produksi bahan bodi sepeda motor. Bahan Rangka yang dipilih

adalah Stainless Steel 4130 yang dilas dengan metode TIG, dikarenakan semua pabrikan menggunakan metode yang sama sehingga lebih terjamin keandalannya. Sama seperti rangka, material untuk bilah rotor menggunakan bahan aluminium dengan profil NACA 8H12 seperti pada gambar 4.x. Sedangkan mesin dipilih Rotax 912 ULS dengan keluaran tenaga 100HP karena lebih murah.



Gambar 4.6 Profil 8H12

Material Gambar 4.7 menampilkan BOM *tree* produk yang dibuat. Sesuai hasil analisa komparasi dan hasil riset perusahaan. BOM yang tercantum hanya sampai tingkat 3 karena tingkat selanjutnya dirahasiakan.








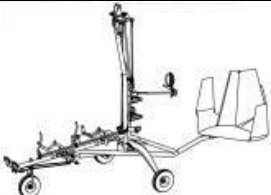
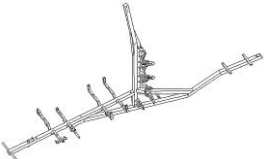
Gambar 4.7 BOM Tree Gyroplane



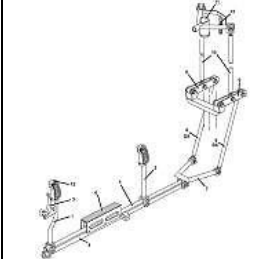





Dari BOM Tree tersebut kemudian dibuat BOM tabel seperti pada tabel 4.8 untuk mengetahui bahan penyusun, proses pengadaan, dan proses pembuatan. Dengan mengetahui BOM Tree maka akan menjadi acuan mengenai fasilitas produksi apa saja yang harus dipersiapkan pada pabrik yang nantinya akan dibangun.

BOM Tabel juga berguna untuk mencari tahu material mana yang akan diproduksi sendiri, dana mana yang akan di subkontrakan. Kemudian dengan mengetahui proses maka akan diketahui biaya material yang dibutuhkan sehingga menjadi acuan biaya variabel untuk tiap pembuatan produk.

Tabel 4.8 BOM Table Gyroplane

No.	Komponen	Bahan	Pengadaan	Proses	Gambar
1.1	Kabin	-		Perakitan	
1.1.1	Kabin Utama	Fiberglass	Produksi sendiri	Pencetakan Fiberglass	
1.1.2	Kursi	Fiberglass	Produksi sendiri	Pencetakan Fiberglass	
1.1.3	Panel Instrumen	Alumunium	Subkontrak	PT. Infoglobal Teknologi Semesta	

No.	Komponen	Bahan	Pengadaan	Proses	Gambar
1.1.3	Kelistrikan	-	Beli Lokal	Perakitan	
1.2	Rangka	-	-	Perakitan	
1.2.1	Sistem rotor	-	-	Perakitan	
1.2.1.1	Rotor <i>blade</i>	Alumunium NACA 8H12	Subcontract	Perakitan	
1.2.1.2	Rotor <i>head</i>	7075-T6 Alumunium	Produksi sendiri	Pekerjaan Milling	
1.2.2	Sistem Rangka	Stainless Steel 4130	Produksi sendiri	Pengelasan TIG	
1.2.2.1	Rangka Utama	Stainless Steel 4130	Produksi sendiri	Pengelasan TIG	
1.2.2.2	Ban	110/70 R12	Beli lokal	Perakitan	

No.	Komponen	Bahan	Pengadaan	Proses	Gambar
1.2.2.3	Tangki BBM	Fiberglass	Produksi sendiri	Pencetakan Fiberglass	
1.2.2.4	Ekor	Fiberglass	Produksi sendiri	Pencetakan Fiberglass	
1.2.3	Sistem Kontrol	Stainless Steel	Produksi sendiri	Pengelasan TIG	
1.3	Mesin	-	-	Perakitan	
1.3.1	Blok Mesin	Rotax 912 ULS	Import	Perakitan	
1.3.2	Prerotator	Alumunium	Produksi sendiri	Pekerjaan milling	
1.3.3	Propeller	Campuran Kayu dan Fiberglass	Produksi sendiri	Pengolahan Kayu	
1.3.4	Knalpot	Stainless Steel	Beli Lokal	Perakitan	

(Sumber: PT. Bayu Aircraft Indonesia)

4.3 Analisa Keekonomian

Untuk mengukur apakah proyek ini layak secara ekonomi atau tidak maka dilakukan analisa keekonomian.

4.3.1 Analisa Harga Pokok Produksi

Biaya produksi merupakan akumulasi biaya yang terjadi saat proses produksi suatu bahan. Biaya produksi dipengaruhi biaya material, proses produksi, dan biaya tak langsung lainnya yang terjadi saat proses produksi. Perhitungan biaya produksi bagi suatu industri pemesinan adalah mutlak untuk mengetahui berapa biaya sebenarnya dalam pembuatan suatu produk/ komponen mesin.

A. Analisa Alokasi Biaya

- Biaya Investasi

Komponen-komponen biaya investasi yang akan dikeluarkan di tahun pertama ditampilkan pada Tabel 4.9 yang datanya bersumber dari laporan internal perusahaan amatan. yang nantinya akan dipergunakan selama masa investasi untuk 5 tahun ke depan. Biaya investasi mencakup semua peralatan yang dibutuhkan untuk produksi. Bangunan gudang produksi menggunakan skema kontrak, karena sesuai perencanaan perusahaan, untuk 5 tahun pertama adalah uji coba pasar. Bila selama 5 tahun pertama, proyek bisa berhasil maka akan dilakukan pengembangan kapasitas produksi di masa mendatang.

Tabel 4.9 Biaya Investasi

Biaya Riset dan Perijinan	1,125,000,000
Kontrak gudang produksi 5 tahun (115jt/tahun) LB 390 (10x39)	575,000,000
Perlengkapan Kantor 1 Set	40,000,000
Biaya pra-operasional	100,000,000
Total Biaya Investasi	1,840,000,000

Lokasi produksi dipilih di daerah Sidoarjo, yang dekat dengan Pusat Penerbangan Angkatan Laut (Puspenerbal), dimana nantinya proses pengujian produk, serta lokasi pelatihan pilot dilakukan bekerja sama dengan Puspenerbal.

Selain itu, biaya penggantian proses riset yang telah berlangsung juga menjadi bagian dari biaya investasi. Biaya riset dan pengembangan tersebut, mencakup biaya pembuatan protipe, biaya pengurusan ijin, desain rancang bangun

produk, biaya survey pasar, dan biaya tenaga kerja selama proses riset. Biaya pra-operasional terdiri dari pelatihan operator dan renovasi gudang produksi.

- Biaya Fasilitas Produksi

Tabel 4.10 Biaya Fasilitas Produksi

Fasilitas	Jumlah	Harga
Mobil Pickup	1 Unit	85,000,000
Mesin las TIG	2 unit	20,630,000
Mesin Bubut CNC Vertical 3 Axis	1 Unit	220,000,000
Peralatan Perakitan	1 Unit	14,720,000
Mesin Kompresor	1 Unit	3,300,000
Mesin genset 5 kVA	1 Unit	8.500.000
Rak gudang	8 Shelving	4,620,000
Total Biaya Fasilitas Produksi		348,270,000

Biaya fasilitas produksi pada tabel 4.10 merupakan semua peralatan yang dibutuhkan untuk menghasilkan produk. Dimana masa produksi adalah 5 tahun. Yang disusun berdasarkan proses permesinan pada tabel 4.6 Peralatan ini terdepresiasi, dan menjadi beban operasional perusahaan. Perhitungan biaya depresiasi, menggunakan metode Straight Line Depreciation (SLD) 5 tahun, diketahui beban depresiasi sebesar Rp69,654,000 per tahun. Kemudian berdasarkan perencanaan perusahaan fasilitas tersebut akan dioperasikan oleh 10 orang operator. Biaya operator per bulan berdasarkan UMR tahun 2016 wilayah Sidoarjo-Jawa Timur adalah sebesar Rp3.290.800 per bulan (1 tahun= 12 bulan). Maka biaya operator adalah sebesar Rp394,896,000 per tahun.

- Biaya Overhead Per tahun

Tabel 4.11 Biaya Overhead Per Tahun

Listrik 6600 VA	36,000,000
BBM	24,000,000
Kegiatan pemasaran	140,000,000
Total Biaya Overhead per Tahun	200,000,000

Seperti yang ditampilkan pada Tabel 4.11 untuk untuk menjalankan fasilitas produksi dibutuhkan listrik dengan kapasitas 6600VA dan BBM untuk keperluan pengangkutan material serta pengujian produk jadi. Biaya kegiatan pemasaran meliputi belanja iklan, pengelolaan website, gaji karyawan, dan biaya fasilitas kantor pemasaran

- Biaya Perakitan

Tabel 4.12 Tabel Biaya Perakitan per Produk

No.	Komponen	Jumlah Set	Subtotal	Total
1.1	Kabin	1	-	7,500,000
1.1.1	Kabin Utama	1	2,000,000	
1.1.2	Kursi	1	1,000,000	
1.1.3	Panel Instrumen	1	6,000,000	
1.1.3	Kelistrikan	1	500,000	
1.2	Rangka	1	-	
1.2.1	Sistem rotor	1	-	1,500,000
1.2.1.1	Rotor <i>blade</i>	2	1,000,000	
1.2.1.2	Rotor <i>head</i>	1	500,000	
1.2.2	Sistem Rangka	1	-	6,000,000
1.2.2.1	Rangka Utama	1	3,000,000	
1.2.2.2	Ban	3	1,500,000	
1.2.2.3	Tangki BBM	2	250,000	
1.2.2.4	Ekor	1	500,000	
1.2.3	Sistem Kontrol	1	700,000	
1.3	Mesin	1	-	344,957,106
1.3.1	Blok Mesin	1	341,057,106	
1.3.2	Prerotator	1	1,900,000	
1.3.3	Propeller	1	1,400,000	
1.3.4	Knalpot	1	600,000	
Biaya perakitan per produk				359,957,106

Biaya perakitan pada tabel 4.12 sudah mencantumkan biaya perakitan dan biaya bahan pembuatan komponen, baik yang diproduksi sendiri, maupun dibeli dari luar perusahaan. Biaya material untuk setiap pembuatan unit pesawat model kabin terbuka dan kursi tandem adalah sebesar Rp 359,957,106.

Komponen penyusun biaya paling besar dipengaruhi oleh harga blok mesin, dimana hampir 95% biaya berasal dari harga mblok mesin. Harga asli blok mesin Rotax 912ULS berdasarkan informasi perusahaan amatan, sebesar USD 17,692, atau sebesar Rp 237,462,024 dengan asumsi kurs Dollar pada saat penelitian Bulan Desember 2016 adalah sebesar Rp 13,422 per Dollar Amerika.

Namun setelah ditambahkan biaya pengiriman, asuransi pengiriman, Bea Masuk 10%, PPN 10%, dan PPh Impor 7.5%, maka biaya akhir dari mesin tersebut adalah sebesar Rp 344,957,106. Faktor kurs Dollar terhadap rupiah menjadi faktor penggerak harga pakhir produk, sehingga perlu dilakukan analisa sensitivitasnya.

B. Biaya Tetap

Biaya tetap pada penelitian ini meliputi biaya investasi, biaya fasilitas produksi, biaya overhead, beban depresiasi dan beban gaji. Dimana sesuai masa produksi 5 tahun, maka berikut rekapitulasi biaya tetap proyek ini seperti ditampilkan oleh tabel 4.3:

Tabel 4.13 Rekapitulasi Biaya Tetap

Biaya Investasi	1,840,000,000
Biaya Fasilitas Produksi	348,270,000
Biaya Overhead 5 tahun	1,000,000,000
Beban Depresiasi 5 tahun	348,270,000
Beban Gaji 5 Tahun	1,974,480,000
Total Biaya Tetap	5,511,020,000

C. Biaya Variabel

Biaya variabel pada penelitian ini meliputi biaya perakitan per produk. Dimana jumlah produk yang dibuat selama masa produksi 5 tahun, diketahui ada 120 buah. Dimana jumlah ini didapatkan dari proyeksi penjualan berdasarkan kajian pemasaran yang menyatakan pada tahun pertama diproduksi 12 unit dan kemudian meningkat sebanyak 6 unit per tahun. Tabel 4.14 merupakan proyeksi penjualan produk selaman 5 tahun.

Tabel 4.14 Proyeksi Penjualan

Tahun	1	2	3	4	5
Jumlah produksi	12	18	24	30	36
Kumulatif Produksi	12	30	54	84	120

Sehingga yang termasuk dengan biaya variabel adalah biaya perakitan produk. Yang didalamnya sudah terkandung biaya perakitan dan biaya bahan pembuatan komponen, baik yang diproduksi sendiri, maupun dibeli dari luar perusahaan. Sedangkan untuk listrik diasumsikan biaya yang dikeluarkan adalah tetap selama 5 tahun masa produksi. Biaya variabel sesuai dengan rekapitulasi pada tabel 4.12 adalah sebesar Rp 359,957,106.

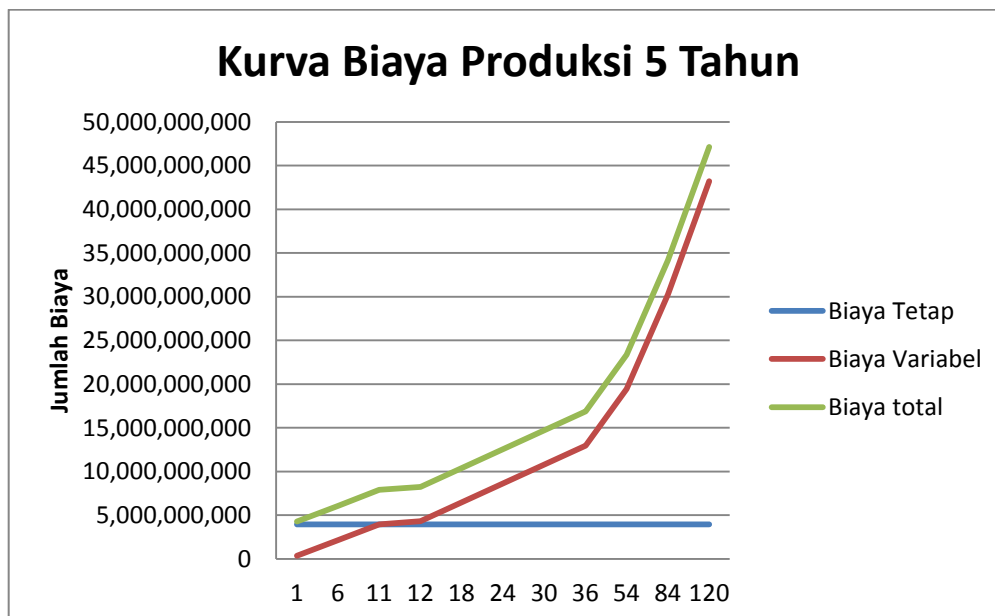
D. Biaya Total

Biaya total merupakan penjumlahan dari biaya tetap dan biaya variabel. Rekapitulasi biaya total untuk setiap jumlah unit yang diproduksi disajikan pada tabel 4.15. Biaya total perlu disimulasikan karena nilai dari biaya tetap semakin berkurang seiring dengan makin banyaknya unit yang diproduksi.

Tabel 4.15 Biaya Total

Q	FC	VC	TC	AFC	AVC	ATC
1	5,511,020,000	359,957,106	5,870,977,106	-	-	-
6	5,511,020,000	2,159,742,636	7,670,762,636	918,503,333	359,957,106	1,278,460,439
11	5,511,020,000	3,959,528,166	9,470,548,166	501,001,818	359,957,106	860,958,924
12	5,511,020,000	4,319,485,272	9,830,505,272	459,251,667	359,957,106	819,208,773
18	5,511,020,000	6,479,227,908	11,990,247,908	306,167,778	359,957,106	666,124,884
24	5,511,020,000	8,638,970,544	14,149,990,544	229,625,833	359,957,106	589,582,939
30	5,511,020,000	10,798,713,180	16,309,733,180	183,700,667	359,957,106	543,657,773
36	5,511,020,000	12,958,455,816	18,469,475,816	153,083,889	359,957,106	513,040,995
54	5,511,020,000	19,437,683,724	24,948,703,724	102,055,926	359,957,106	462,013,032
84	5,511,020,000	30,236,396,903	35,747,416,903	65,607,381	359,957,106	425,564,487
120	5,511,020,000	43,194,852,719	48,705,872,719	45,925,167	359,957,106	405,882,273

Dari biaya tetap, biaya variabel dan biaya total yang pada setiap komposisi wilayah yang telah dihitung, dapat dibuat kurva mengenai biaya-biaya tersebut yang digambarkan pada gambar berikut:



Gambar 4.8 Kurva Biaya

Dari Tabel tersebut dapat diketahui bahwa harga pokok produksi adalah sebesar Rp 405,882,273 per produksi untuk 120 unit produksi selama 5 tahun.

E. Penetapan Harga

Pada penelitian ini penetapan harga dilakukan dengan menggunakan analisa titik impas (*Break Even Point*). Setelah dilakukan penetapan harga pokok produksi maka dilakukan penetapan harga pokok penjualan. Harga pokok penjualan (HPP) dihitung berdasarkan harga pokok produksi ditambah prosentase margin keuntungan. Untuk mencari nilai margin minimal agar investasi diterima, maka perlu dicari berapa nilai margin yang membuat $NPV=0$ pada proyeksi aliran kas

Pada proyeksi aliran kas, NPV menjadi salah satu batas kelayakan. Selain itu batas kelayakan juga dipengaruhi oleh MARR. Dimana nilai MARR yang diperbandingkan adalah suku bunga obligasi pemerintah yang bebas risiko sebagai MARR awal. Dimana berdasarkan pengamatan pada September 2016 mempunyai nilai sebesar 6,75%. Nilai MARR tersebut adalah penetapan untuk skenario awal. Selanjutnya akan dilakukan perhitungan pada skenario MARR yang lainnya. Sehingga dapat diprediksi berapa harga yang ditetapkan untuk mencapai nilai minimal MARR tertentu.

4.3.2 Asumsi Finansial

Langkah pertama melakukannya adalah menetapkan asumsi finansial yang dipakai pada proyek ini seperti ditampilkan tabel 4.16.

Tabel 4.16 Asumsi finansial

KETERANGAN	BIAYA
Biaya Investasi	1,840,000,000
Biaya Fasilitas Produksi	348,270,000
Beban Depresiasi	69,654,000 /tahun
Biaya Overhead	200,000,000 /tahun
Beban Gaji	394,896,000 /tahun
Harga Pokok Produksi	405,882,273 /unit
Service Charge	10,800,000/ tahun (2.5% dari harga unit)
Kurs Dollar terhadap Rupiah	Rp 13,422 /USD

Dari asumsi finansial tersebut kemudian dibuat tabel proyeksi aliran kas seperti pada tabel 4.17

4.3.3 Proyeksi Aliran Kas

Tabel 4.17 Proyeksi Aliran Kas (MARR 6.75%)

TABEL ALIRAN DANA PROYEK PENGEMBANGAN GYROPLANE												
Keterangan	1	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total	Tahun 0	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5	
INITIAL CASH FLOW												
<i>Initial Cost</i>												
Biaya Investasi					1,840,000,000							
Biaya Fasilitas Produksi					348,270,000							
Total Initial Cost					2,188,270,000	(2,188,270,000)						
OPERATIONAL CASH FLOW												
<i>Operational Cash Out</i>												
Cicilan hutang (A/P, 12%, 5yr)												
Biaya Overhead				0.277410			(200,000,000)	(200,000,000)	(200,000,000)	(200,000,000)	(200,000,000)	
Depresiasi Alat				69,654,000			(69,654,000)	(69,654,000)	(69,654,000)	(69,654,000)	(69,654,000)	
Beban Gaji		10	org	3,290,800	394,896,000		(394,896,000)	(394,896,000)	(394,896,000)	(394,896,000)	(394,896,000)	
Biaya Pokok Produksi				405,882,273			(4,870,587,272)	(7,305,880,908)	(9,741,174,544)	(12,176,468,180)	(14,611,761,816)	
Sub Total Cash Out							(5,535,137,272)	(7,970,430,908)	(10,405,724,544)	(12,841,018,180)	(15,276,311,816)	
<i>Operational Cash In</i>												
Proyeksi Penjualan							12	18	24	30	36	
Harga Jual/HPP		12.68%		0.1268	457,338,086		5,488,057,032	8,232,085,548	10,976,114,065	13,720,142,581	16,464,171,097	
Sub Total Cash In							5,488,057,032	8,232,085,548	10,976,114,065	13,720,142,581	16,464,171,097	
Net Operating Income							(47,080,240)	261,654,641	570,389,521	879,124,401	1,187,859,281	
NET CASH FLOW							(47,080,240)	261,654,641	570,389,521	879,124,401	1,187,859,281	
DISC. FACTOR		6.75%		0.0675			1.0000	1.1396	1.2165	1.2986	1.3862	
DISCOUNTED CASH FLOW							(44,103,269)	229,610,992	468,886,671	676,984,616	856,890,991	
CUMMULATIVE CASHFLOW							(2,232,373,269)	(2,002,762,277)	(1,533,875,607)	(856,890,991)	0	
NPV						0						
IRR						6.75%						
PAYBACK PERIOD					5 TAHUN							

4.3.4 Penetapan MARR

Setelah dilakukan perhitungan arus kas menggunakan skenario MARR awal berdasarkan suku bunga obligasi pemerintah sebesar 6.75%, kemudian dengan perhitungan arus kas yang sama dilakukan perhitungan analisa keuangan untuk skenario MARR yang berbeda. Skenario yang dipertimbangkan adalah Suku Bunga Dasar Kredit (SBDK) Bank Mandiri sebesar 10.25% untuk Kredit Korporasi berdasarkan pengamatan pada tanggal 30 September 2016. Kredit korporasi dipertimbangkan dengan alasan, apabila perusahaan membutuhkan kredit dalam pembiayaannya, maka keuntungan minimal yang dihasilkan harus lebih besar daripada bunga kredit.

Skenario MARR lainnya yang dipertimbangkan adalah MARR untuk pengembalian investasi pada salah satu perusahaan besar bidang penerbangan di Indonesia. Dimana pada penelitian yang dilakukan oleh Lubis (2014), diketahui bahwa MARR pada salah satu proyek pengembangan pesawat N219 PT. Dirgantara Indonesia adalah sebesar 12%. Hasil penetapan harga minimal berdasarkan skenario MARR ditampilkan pada tabel 4.18

Tabel 4.18 Skenario MARR

Skenario MARR	Harga Jual per Unit	Margin
6.75%	457,338,086	12.68%
10.25%	460,428,572	13.44%
12%	462,029,469	13.83%

Karena skenario MARR 12% merupakan nilai terbesar maka MARR ini ditetapkan sebagai MARR yang terpilih sebagai acuan utama dalam penelitian ini. Untuk selanjutnya dilakukan analisa kelayakan proyek dengan pertimbangan harga berdasarkan harga jual kompetitif produk sejenis buatan luar negeri. Untuk mencari tahu apakah bila produk dijual dengan harga yang setara produk luar negeri berapakah besar pengembalian investasi yang diperoleh dalam bentuk IRR lebih besar daripada MARR 12%.

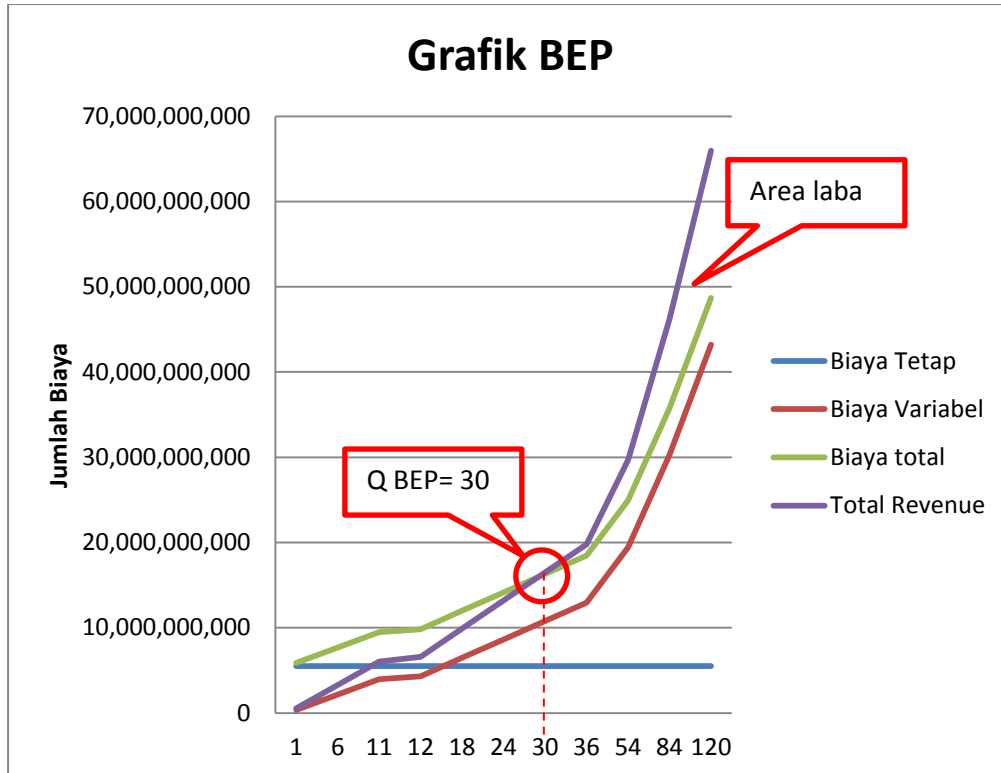
Harga acuan yang terpilih adalah harga ELA 07S dengan mesin 912, yaitu sebesar Rp 549,752,788.15. Produk ini terpilih karena sebagai produk *entry level* gyroplane eropa dengan harga termurah. Berikut merupakan aliran kas produk pada harga tersebut dengan MARR yang telah ditetapkan.

Tabel 4.18 Proyeksi Aliran Kas Proyek (MARR 12%)

TABEL ALIRAN DANA PROYEK PENGEMBANGAN GYROPLANE											
Keterangan	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total	Tahun 0	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
INITIAL CASH FLOW											
<i>Initial Cost</i>											
Biaya Investasi				1,840,000,000							
Biaya Fasilitas Produksi				348,270,000							
Total Initial Cost				2,188,270,000	(2,188,270,000)						
OPERATIONAL CASH FLOW											
<i>Operational Cash Out</i>											
Biaya Overhead			200,000,000			(200,000,000)	(200,000,000)	(200,000,000)	(200,000,000)	(200,000,000)	
Depresiasi Alat			69,654,000			(69,654,000)	(69,654,000)	(69,654,000)	(69,654,000)	(69,654,000)	
Beban Gaji	10 org		3,290,800	394,896,000		(394,896,000)	(394,896,000)	(394,896,000)	(394,896,000)	(394,896,000)	
Biaya Pokok Produksi			405,882,273			(4,870,587,272)	(7,305,880,908)	(9,741,174,544)	(12,176,468,180)	(14,611,761,816)	
Sub Total Cash Out						(5,535,137,272)	(7,970,430,908)	(10,405,724,544)	(12,841,018,180)	(15,276,311,816)	
Operational Cash In							150%	200%	250%	300%	
Proyeksi Penjualan						12	18	24	30	36	
Harga Jual/HPP	35.45%		0.3545	549,752,788		6,597,033,458	9,895,550,187	13,194,066,916	16,492,583,644	19,791,100,373	
Sub Total Cash In						6,597,033,458	9,895,550,187	13,194,066,916	16,492,583,644	19,791,100,373	
Net Operating Income						1,061,896,186	1,925,119,279	2,788,342,372	3,651,565,465	4,514,788,558	
NET CASH FLOW					(2,188,270,000)	1,061,896,186	1,925,119,279	2,788,342,372	3,651,565,465	4,514,788,558	
DISC. FACTOR	12.00%		0.1200		1.0000	1.1200	1.2544	1.4049	1.5735	1.7623	
DISCOUNTED CASH FLOW					(2,188,270,000)	948,121,595	1,534,693,303	1,984,687,024	2,320,635,867	2,561,812,275	
CUMMULATIVE CASHFLOW					(2,188,270,000)	(1,240,148,405)	294,544,897	2,279,231,922	4,599,867,789	7,161,680,064	
NPV				7,161,680,064							
IRR				81.93%							
PAYBACK PERIOD				2 TAHUN							

4.3.5 Perhitungan Analisa Keuangan

Berdasarkan hasil analisa proyeksi aliran kas di maka dapat disimpulkan, Pada harga jual kompetitif Rp549,752,788.15 maka didapatkan margin keuntungan sebesar 35.45%. IRR yang dihasilkan lebih besar daripada MARR yaitu sebesar 81.93% dan diperoleh NPV sebesar Rp 7,161,680,064 serta Payback Period pada tahun ke-2



Gambar 4.9 Grafik BEP

Setelah diketahui margin keuntungan minimal maka dihitung volume produksi yang berada pada titik impas (BEP). Untuk mencari volume produksi yang berada pada titik impas dapat dihitung dengan persamaan :

$$Q_{BEP} = \frac{FC}{S-VC} \quad (4.1)$$

Dengan:

Q= Volume Produksi pada titik impas

FC= Biaya Tetap

S= Harga Jual (Rp 549,752,788.15)

VC= Biaya Variabel

Sehingga diketahui bahwa BEP tercapai pada $Q_{BEP} = 29.04$ unit atau dengan pembulatan keatas yaitu 30 Unit seperti yang ditampilkan grafik 4.9. Dimana sesuai hasil proyeksi penjualan, angka tersebut tercapai di tahun ke-2

4.3.6 Analisa Sensitivitas

Terdapat beberapa alternatif skema yang akan diuji untuk mencari dampaknya terhadap kelayakan Investasi proyek pengembangan Gyroplane. Dengan asumsi harga jual pada Rp 549,752,788.15 dan MARR 12% maka berikut beberapa faktor yang mempengaruhi kelayakan investasi proyek:

A. Sensitivitas Harga Mesin

Harga mesin merupakan salah satu penyumbang biaya komponen terbesar. Hal ini disebabkan karena 95% harga berasal dari harga mesin. Saat ini harga mesin berada pada angka Rp 341,057,106. Untuk itu dilakukan analisa sensitivitas untuk mengetahui pada ambang batas kenaikan harga mesin berapa yang membuat NPV= 0. Berdasarkan hasil analisa yang ditampilkan pada Tabel 4.19 diketahui bahwa batas kenaikan harga mesin maksimal ialah pada +28.44% dari harga awal dimana kenaikan lebih dari itu akan membuat proyek menjadi tidak layak

Tabel 4.19 Sensitivitas Harga Mesin

Interval Perubahan (%)	NPV	IRR	PP
+30	(392,927,239)	6.61%	>5 Tahun
+28.44	0	12.00%	5 Tahun
+20	2,125,275,196	36.53%	4 Tahun
+10	4,643,477,630	60.51%	3 Tahun
0	7,161,680,064	81.93%	2 Tahun
-10	9,679,882,499	101.95%	2 Tahun
-20	12,198,084,933	121.12%	2 Tahun

B. Sensitivitas kurs dollar

Melalui fase perhitungan didapati bahwa apabila kurs dollar naik akan menyebabkan biaya impor mesin naik. Dalam analisa sensitivitas ini akan pada ambang batas kenaikan nilai kurs dollar berapa yang membuat NPV=0. Saat ini kurs dollar berada pada angka Rp 13,422/USD. Berdasarkan hasil analisa yang ditampilkan pada Tabel 4.20 diketahui bahwa batas kenaikan kurs dollar maksimal ialah pada +25.72% dari nilai kurs awal dimana kenaikan lebih dari itu akan membuat proyek menjadi tidak layak

Tabel 4.20 Sensitivitas Kurs Dollar

Interval Perubahan (%)	NPV	IRR	PP
+30	(1,191,430,272)	-5.92%	>5 Tahun
+25.72	0	12.00%	5 Tahun
+20	1,592,939,840	30.91%	4 Tahun
+10	4,377,309,952	58.13%	3 Tahun
0	7,161,680,064	81.93%	2 Tahun
-10	9,946,050,176	104.01%	2 Tahun
-20	12,730,420,288	125.09%	2 Tahun

C. Sensitivitas penjualan

Pada fase perhitungan, dibuat proyeksi penjualan sebesar 120 unit selama masa proyek 5 tahun. Dalam analisa sensitivitas ini akan dicari pada ambang batas penurunan proyeksi penjualan berapa yang membuat NPV=0. Sebagai contoh, apabila terjadi penurunan penjualan sebesar 10% maka produk yang terjual total selama 5 tahun hanya sejumlah 108 unit. Berdasarkan hasil analisa yang ditampilkan pada Tabel 4.21 diketahui bahwa batas penurunan penjualan maksimal ialah pada -60.97% dari asumsi proyeksi awal dimana penurunan lebih dari itu akan membuat proyek menjadi tidak layak.

Pada skema batas penurunan penjualan maksimal ini pada tahun pertama hanya 5 unit produk yang terjual dan meningkat 2 unit per tahun selama 5 tahun. Dan pada akhir proyek hanya ada 47 unit yang terjual.

Tabel 4.21 Sensitivitas Penjualan

Interval Perubahan (%)	NPV	IRR	PP
+20	9,510,780,882	100.64%	2 Tahun
+10	8,336,230,473	91.40%	2 Tahun
0	7,161,680,064	81.93%	2 Tahun
-10	5,987,129,655	72.16%	3 Tahun
-20	4,812,579,246	62.01%	3 Tahun
-30	3,638,028,837	51.35%	3 Tahun
-40	2,463,478,428	39.98%	4 Tahun
-50	1,288,928,020	27.57%	4 Tahun
-60	114,377,611	13.50%	5 Tahun
-60.97	0	12.00%	5 Tahun
-70	(1,060,172,798)	-3.67%	>5 Tahun

D. Sensitivitas Margin Keuntungan

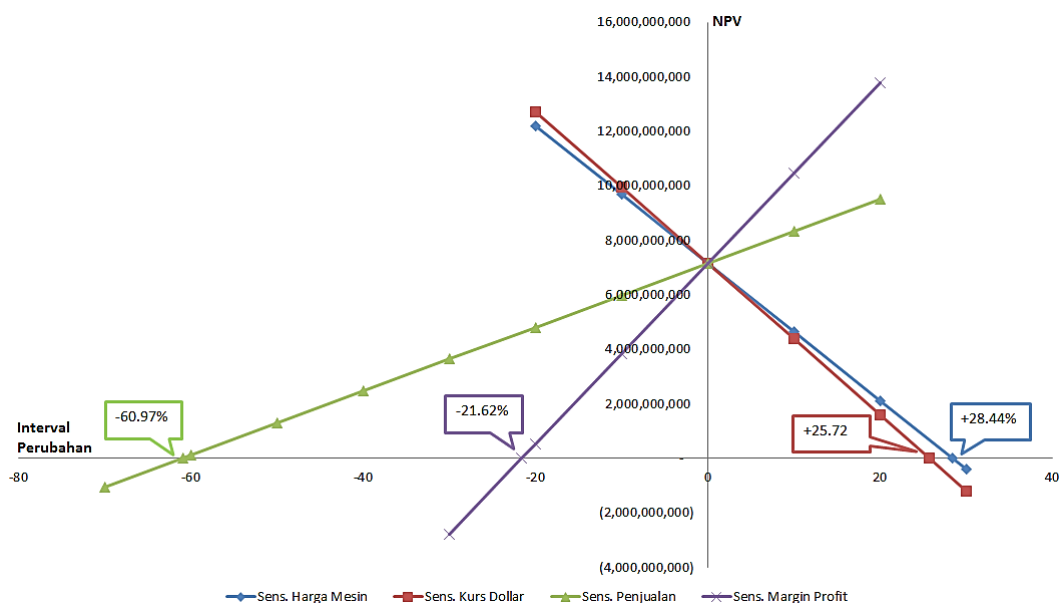
Pada penetapan MARR 12% telah diketahui bahwa dibutuhkan minimal margin keuntungan sebesar 13.83% untuk mencapai MARR tersebut. Batasan minimal margin ini, menjadi ambang batas penetapan harga jual yang apabila dapat membuat NPV=0. Berdasarkan hasil analisa yang ditampilkan pada Tabel 4.22 diketahui dapat diprediksi hal apa yang akan terjadi pada kelayakan proyek bila ditetapkan margin yang berbeda pada pelaksanaan proyek.

Tabel 4.22 Sensitivitas Margin Keuntungan

Interval Perubahan (%)	NPV	IRR	PP
20	13,788,877,968	132.93%	2 Tahun
10	10,475,279,016	108.08%	2 Tahun
0	7,161,680,064	81.93%	2 Tahun
-10	3,848,081,112	53.30%	3 Tahun
-20	534,482,160	18.78%	5 Tahun
-21.62	0	12.00%	5 Tahun
-30	(2,779,116,791)	-52.64%	>5 Tahun

E. Batas Kelayakan

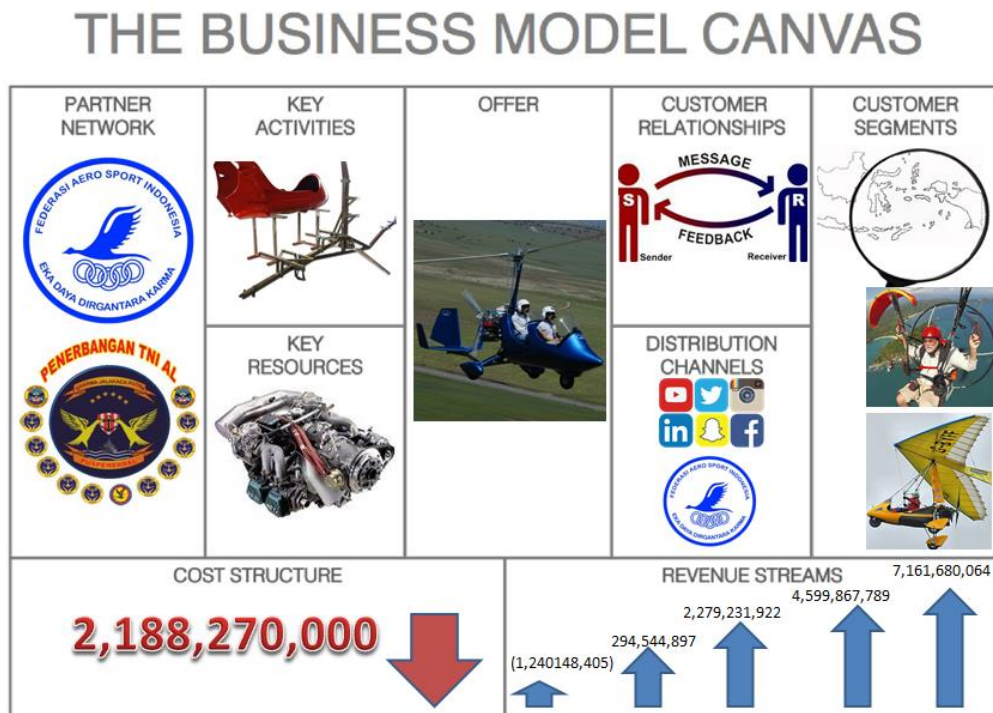
Gabungan dari keempat analisa sensitivitas tersebut membentuk batas-batas kelayakan investasi seperti yang ditampilkan pada gambar 4.10. Pada pelaksanaan proyek, batasan ini harus diperhatikan agar jangan sampai terlewati karena akan membuat proyek menjadi tidak layak secara keekonomian.



Gambar 4.10 Grafik Batas Kelayakan

4.4 Aspek Manajemen

Sebagai pertimbangan proyek dari aspek non-finansial serta memetakan kendala-kendala yang mungkin akan dihadapi pada saat pelaksanaan dengan pendekatan analisa SWOT, maka perlu dibangun kerangka model bisnis seperti pada gambar 4.11 dimana proses penyusunannya berdasarkan hasil observasi peneliti dan FGD.



Gambar 4.11 Kanvas Proses Bisnis Gyroplane

a. Customer Segment

Berdasarkan hasil diskusi bersama anggota FASI dalam FGD, diketahui, segmen pelanggan kunci produk ini adalah mereka yang sudah terlebih dahulu mengenal teknologi penerbangan ringan seperti: trike, paramotor, paragliding, karena konsumen ini sudah familiar dengan produk yang diperkenalkan. Selain itu, produk juga menyasar kaum kalangan menengah ke atas terutama di kawasan Indonesia Timur dimana infrastruktur jalan lebih sulit. Untu itu disarankan dalam FGD agar produk dijual setara atau tidak lebih mahal daripada harga SUV *Ladder Frame* buatan Jepang yaitu pada kisaran kurang dari 500 juta rupiah. Stabilitas ekonomi di kawasan Indonesia Timur, akan berdampak langsung dengan penjualan produk

b. Value Propositions

Nilai yang ditawarkan kepada pelanggan sesuai kajian dari aspek teknis adalah teknologi transportasi udara gyroplane yang mampu terbang dengan aman bahkan apabila mesin dimatikan. Serta teknologi ini hemat tempat penyimpanan dan jauh lebih murah dibandingkan helikopter dan pesawat bersayap tetap. Teknologi ini belakangan sedang mulai menjamur di kawasan Eropa dan Amerika Utara. Penurunan tren *gyroplane* di kawasan tersebut akan berdampak pada penjualan produk di Indonesia

c. Channels

Berdasarkan observasi pada forum pengguna gyroplane, pemanfaatan sosial media berdampak signifikan sebagai saluran pengenalan produk ke masyarakat. Selain itu diperlukan bekerja sama juga dengan forum komunitas penerbangan amatir di Indonesia, dalam hal ini di naungi oleh FASI (Federasi Aerosport Indonesia) karena pasar potensial untuk produk ini adalah mereka yang sebelumnya telah mengenal dan hobi pada dunia penerbangan. Disarankan untuk membangun hubungan baik kepada para pengelola klub lokal

d. Customer Relationship

Karena berdasarkan observasi diketahui populasi pengguna masih belum besar, maka penting membangun hubungan yang aktif sebagai perusahaan baru dengan mempermudah kanal komunikasi. Hal ini dapat dicapai dengan bantuan sosial media dan pembukaan forum kumpulan pengguna produk. Serta melibatkan konsumen yang telah membeli produk sebagai input untuk menyempurnakan produk. Karena produk ini peredarannya juga terbatas, dimana berdasarkan proyeksi penjualan di tahun-tahun pertama masih di bawah 50 unit. Ditambah keterbatasan layanan purna jual, maka membuat pelanggan harus memperbaiki sendiri apabila ada kerusakan. Maka perusahaan harus mudah dihubungi apabila terjadi kerusakan pada produk. Secara berkesinambungan perlu dibuat rantai kerjasama berupa sistem *dealership* dan kerja sama dengan perbankan untuk mempermudah proses *leasing* bagi pelanggan yang tidak membayar secara tunai.

e. Revenue Streams

Berdasarkan hasil analisa keekonomian, setiap tahunnya perusahaan menghasilkan akan keuangan yang baik dimana pada tahun pertama menghasilkan keuangan sebesar 7,161,680,064 dengan tingkat pengembalian sebesar 81.93% dan balik modal pada tahun ke 2 apabila dijual pada harga jual kompetitif dengan produk eropa sejenis sebesar Rp 549,752,788 per unit. Namun harus dipertimbangkan batas-batas kelayakan yang akan membuat proyek menjadi tidak layak yaitu kenaikan harga mesin dan kurs dollar, serta penurunan target penjualan dan harga jual produk dalam bentuk promo ataupun diskon. Untuk harga jual minimum agar tercapai IRR 12% yaitu pada Rp 462,029,469.

f. Key Resources

Sumber daya kunci terletak pada blok mesin yang masih didatangkan dari luar negeri dan diproduksi oleh Rotax. Biaya terbesar disumbang oleh biaya mesin. Karena blok mesin tidak dibuat sendiri oleh perusahaan. Sehingga perusahaan sangat tergantung dengan ketersediaan serta nilai kurs yang berlaku. Namun, karena produk baru dibuat ketika ada pesanan, maka biaya pengelolaan logistik menjadi lebih bisa terkontrol.

4.4.1 Analisa SWOT

Dari peta bisnis berdasarkan pendekatan kanvas model Bisnis, maka dilakukan analisa SWOT berdasarkan peta bisnis tersebut dibandingkan dengan hasil observasi kondisi perusahaan yang akan melakukan pengembangan teknologi *gyroplane*. Analisis SWOT adalah analisis kondisi internal maupun eksternal suatu organisasi atau proyek yang selanjutnya akan digunakan sebagai dasar untuk mengetahui risiko-risiko yang mungkin terjadi pada pelaksanaan.

a. Pendekatan Kualitatif

Pendekatan kualitatif dilakukan dengan mendata semua aspek yang mungkin terjadi dalam rencana pelaksanaan proyek, meliputi kekuatan (*strength*), kelemahan (*weakness*), peluang (*opportunity*) dan tantangan (*threat*). Hal ini dilakukan untuk memetakan permasalahan yang ada dalam setiap aspek. Tabel 4.23 memberikan gambaran pendekatan kualitatif dari proyek ini.

Tabel 4.23 Matriks Pendekatan Kualitatif Rencana Proyek

KEKUATAN (<i>Strenght</i>)	KELEMAHAN (<i>Weakness</i>)
<ul style="list-style-type: none"> • Jaringan promosi yang kuat (S1) • Loyalitas pelanggan kuat karena minim kompetisi (S2) • Kontrol kualitas mengikuti pedoman eropa (S3) • Skala bisnis yang kecil sehingga mudah dikontrol (S4) • Kemampuan produksi terkontrol karena menyesuaikan pesanan (S5) • Memiliki kedekatan dengan birokrasi (S6) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kualitas SDM yang perlu penyesuaian dengan teknologi baru (W1) • Kemampuan manajemen yang belum berpengalaman (W2) • Kemampuan distribusi yang masih terbatas (W3) • Pengujian produk berisiko tinggi (W4) • Bahan baku blok mesin yang masih impor (W5) • Jaringan purna jual terbatas (W6) • Reputasi/merek yang belum kuat (W7) • Kemampuan finansial yang terbatas untuk perluasan kapasitas (W8)
PELUANG (<i>Opportunity</i>)	ANCAMAN (<i>Threat</i>)
<ul style="list-style-type: none"> • Kondisi perekonomian dalam negeri yang mulai membaik (O1) • Pertumbuhan jumlah pengguna <i>ultralight</i> secara regional meningkat (O2) • Adanya MEA membuka transaksi lintas negara secara regional (O3) • Potensi kemitraan dengan perusahaan lokal sebagai <i>dealer</i> produk (O4) 	<ul style="list-style-type: none"> • Masuknya produk dari luar negeri dengan reputasi lebih baik (T1) • Kompetitor mampu memberikan layanan dengan <i>service level</i> lebih baik (T2) • Harga produk yang dipersepsikan masih mahal (T3) • Adanya produk substitusi dengan harga lebih terjangkau (T4) • Adanya izin pelaksanaan proyek yang belum lengkap (T5)

b. Pendekatan Kuantitatif

Pendekatan kuantitatif dilakukan dengan melakukan pembobotan terhadap aspek-aspek yang telah dibuat dalam tabel pendekatan kualitatif. Ini dilakukan untuk mengetahui posisi pasti dari proyek yang akan dilakukan. Proses ini dilakukan dengan diskusi bersama pihak pengelola perusahaan PT. Bayu Aircraft Indonesia yang hasil wawancara dapat dilihat pada Lampiran D

Pemberian bobot masing-masing faktor dimulai dengan skala dari 1,0 (paling penting) sampai 0,0 (tidak penting). Semua bobot tersebut jumlahnya tidak boleh melebihi skor total 1,0. Pemberian *rating* untuk masing-masing faktor dengan memberikan skala mulai dari 4 (*outstanding*) sampai dengan 1 (*poor*) ditinjau dari kondisi perusahaan terhadap faktor strategis. Hasil dari pengalian bobot dan rating menjadi skor evaluasi kondisi perusahaan baik internal maupun eksternal. Untuk hasil analisa kondisi internal ditampilkan oleh tabel 4.24 sedangkan hasil analisa kondisi eksternal oleh tabel 4.25.

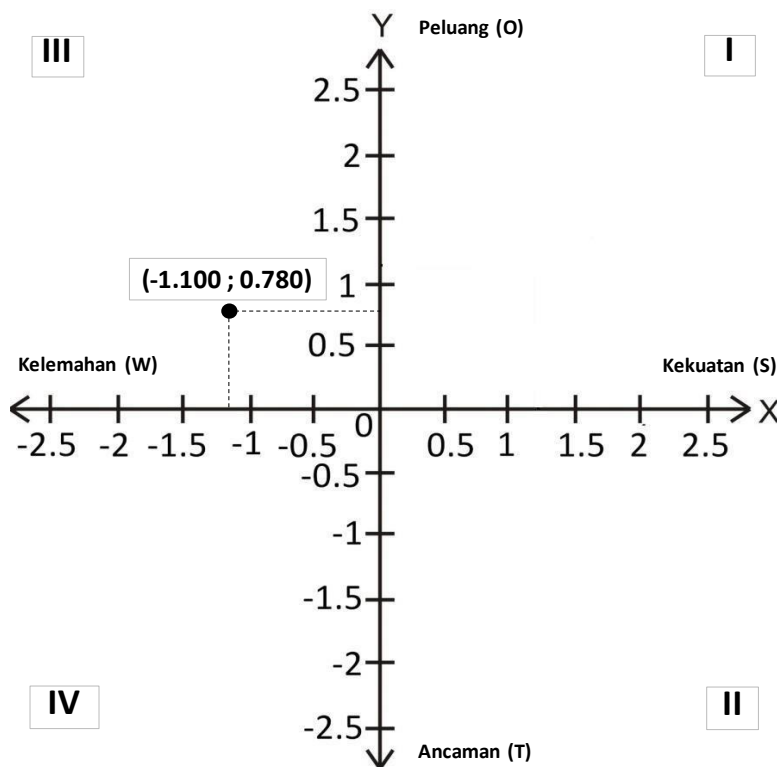
Tabel 4.24 IFE Matriks

ELEMEN KUNCI (INTERNAL)	Kode	Bobot	Rating	Skor
Kemampuan Promosi	S1	0.075	4	0.300
Loyalitas pelanggan	S2	0.075	2	0.150
Kontrol kualitas	S3	0.075	3	0.225
Skala bisnis	S4	0.055	2	0.110
Kemampuan produksi	S5	0.070	3	0.210
Kedekatan birokrasi	S6	0.080	2	0.160
Kualitas SDM	W1	0.080	3	0.240
Kemampuan manajemen	W2	0.075	3	(0.225)
Kemampuan distribusi	W3	0.060	4	(0.240)
Risiko pengujian produk	W4	0.080	4	(0.320)
Bahan baku	W5	0.070	3	(0.210)
Jaringan purna jual	W6	0.080	4	(0.320)
Reputasi dan merek	W7	0.060	3	(0.180)
Kemampuan finansial	W8	0.065	3	(0.195)
TOTAL		1.000		-0.295

Tabel 4.25 EFE Matriks

ELEMEN KUNCI (EKSTERNAL)	Kode	Bobot	Rating	Skor
Perekonomian dalam negeri	O1	0.110	3	0.330
Pertumbuhan pengguna ultralight	O2	0.100	3	0.300
Transaksi lintas negara	O3	0.130	4	0.520
Potensi kemitraan	O4	0.120	3	0.360
Produk luar negeri	W1	0.120	3	(0.360)
Layanan kompetitor	W2	0.110	2	(0.220)
Persepsi harga produk	W3	0.100	3	(0.300)
Harga produk substitusi	W4	0.100	3	(0.300)
Izin Pelaksanaan proyek	W5	0.110	2	(0.220)
TOTAL		1.000		0.110

Dari kedua matriks tersebut dapat dibuat titik koordinat horizontal pada gambar skala penilaian yaitu skor kondisi internal perusahaan, yaitu: - 0.295. Sedangkan untuk membuat titik koordinat vertikal pada gambar skala penilaian yaitu berupa skor kondisi eksternal dimana diketahui bernilai: + 0.110. Hasil skor penilaian ini menjadi diageram analisa SWOT proyek pengembangan gyroplane oleh PT. Bayu Aircraft Indonesia seperti yang ditampilkan gambar 4.12 yang memperlihatkan hasil evaluasi proyek ini berada pada kuadran 3



Gambar 4.12 Diagram SWOT Proyek *Gyroplane*

Karena rencana pengembangan proyek berada pada kuadran 3 dimana posisi ini menandakan sebuah organisasi yang lemah namun sangat berpeluang. Rekomendasi strategi yang diberikan adalah **Ubah Strategi**, artinya organisasi disarankan melakukan konsolidasi, perbaikan, mengubah cara pandang serta menghilangkan penyebab masalah internal yang ada seiring berjalannya proyek.. Sebab, strategi yang lama dikhawatirkan sulit menangkap peluang yang ada sehingga perlu perbaikan kinerja organisasi. Upaya perbaikan tersebut antara lain:

- Perbaikan kualitas SDM dengan terlebih dahulu melakukan studi banding dengan perusahaan sejenis (W1)
- Mempekerjakan tenaga profesional dalam manajemen yang lebih berpengalaman (W2)
- Membuka peluang kemitraan untuk mengatasi masalah distribusi dan jaringan purna jual (W3, W6)

Sedangkan risiko yang harus diwaspadai karena belum ada solusi perbaikan adalah: pengujian berisiko tinggi (W4), ketergantungan impor bahan baku (W5), dan reputasi produk yang masih rendah (W7)

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab kesimpulan dan saran penelitian ini akan dijelaskan mengenai kesimpulan yang dapat ditarik berdasarkan hasil penelitian untuk menjawab tujuan pelaksanaan penelitian. Dan diambil saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil kajian yang telah diperhitungan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan:

1. Berdasarkan pendataan kebutuhan fasilitas produksi melalui pendekatan QFD dalam menjalankan proyek, diperlukan biaya investasi sebesar Rp 2,188,270,000. Biaya ini dipergunakan untuk pengadaan fasilitas produksi, biaya riset dan perijinan, biaya pra-operasional, dsb.
2. Berdasarkan benchmarking data penjualan *gyroplane* di Eropa, maka dapat diproyeksikan target penjualan produk ini yaitu 12 unit di tahun pertama dan meningkat sebanyak 6 unit per tahun. Dimana untuk unit yang banyak dipergunakan disana adalah model kabin terbuka kursi tandem. Dari FGD, karakter pasar di indonesia memiliki kemiripan dengan pasar eropa
3. Berdasarkan proyeksi penjualan di estimasikan harga jual kompetitif produk sebesar RP 549,752,788 pada margin keuntungan 35,45%. Dari analisa aliran kas diketahui bahwa proyek layak secara keekonomian dengan menghasilkan IRR diatas MARR yaitu sebesar 81.93%, NPV Rp7,161,680,064 dan PP pada tahun ke 2. Sedangkan batas-batas kelayakan proyek yaitu: kenaikan harga mesin maksimal pada +28.44%, kenaikan kurs dollar maksimal ialah pada +25.72%, penurunan proyeksi penjualan maksimal pada -60.97%, dan penurunan margin keuntungan maksimal -21.62%
4. Berdasarkan analisa SWOT risiko dari aspek non-finansial adalah sebagai berikut: pengujian berisiko tinggi, ketergantungan impor bahan baku, dan reputasi produk yang masih rendah

5.2 Saran

Untuk pengembangan penelitian selanjutnya, maka dapat dilakukan kajian desain proses manufaktur untuk setiap komponen penyusun *gyroplane* sehingga dapat diketahui biaya-biaya lain yang terlewat pada penelitian ini. Selain itu diperlukan analisa pasar yang lebih mendalam seperti jumlah pengguna *ultralight* saat ini di Indonesia sebagai segmen potensial produk ini. Diperlukan penelitian lanjutan berupa analisa kurva permintaan untuk mengetahui harga yang lebih diterima konsumen di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Abou-Moghli, A. A., dan Al-Abdallah, G. M, (2012), “Market analysis and the feasibility of establishing small businesses”, *European Scientific Journal*, Vol. 8, No. 9, hal. 94-113.
- Adrian, B. (2016), “Aturan Keselamatan”, *Majalah Angkasa*, edisi 9, Kompas Gramedia, Jakarta.
- Aerokurier Magazin, (2016), *Gyro Statistisch*, Motor-Presse Stuttgart, Jerman.
- Aldring, (2007), *Analisis Permintaan Pasar Pesawat Wing Surface Effect Berkapasitas 8 Kursi (Wise-8)*, Program Studi Teknik Penerbangan FTMD-ITB, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Amri, (2011), “Studi Kelayakan Bisnis Dalam Investasi Toko Elektronik cabang Baru: Toko Suwandi Elektronik Pangkalpinang”, *ILMIAH*, Vol. 3, No. 2, hal. 40-46.
- Anastasia, N., Yakobus, S., Susilawati, C., (2001), “Analisis investasi untuk Pengambilan Keputusan Investasi pada Pengembangan Lapangan Golf dan Perumahan Citra Raya”, *Jurnal Manajemen & Kewirausahaan*, Vol. 3, No. 1
- Ani, R.F., (2005), *Analisis kelayakan penambahan Mesin Baru guna Meningkatkan Produksi pada Industri Kulit*, Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.
- Arbi, P., (2009), *Analisa Kelayakan dan Strategi Pengembangan Usaha Ternak Sapi Potong*, Program Studi Agribisnis FP-USU, Universitas Sumatera Utara, Medan
- Cahyani, W. A., Bakar, A., dan Susanto, H., (2014), “Analisis Kelayakan Investasi Distro Sandwich di Mall Kota Bandung”, *Reka Integra*, Vol. 1, No. 2, hal 97-108.
- Calvino M. C., (2014), “Alien Plant Monitoring with Ultralight Airborne Imaging Spectroscopy”, *PLOS ONE Journal*, Vol. 9, No. 7
- Civil Aviation Authority, (2016), *Gyroplane Type Approval Data Sheets*, European Aviation Safety Agency, Gatwick.

- Dede, M. F., (2008), *Metode Analisis Kelayakan Investasi Rencana Perluasan Jaringan Pada PT Telkom (Persero) Cabang Malang*, Fakultas Ekonomi, UIN Maulana Malik Ibrahim, Malang
- Direktorat Kelaikudaraan dan Pengoperasian Pesawat Udara, (2015), *Civil Aviation Safety Regulation*, Dinas Perhubungan Republik Indonesia, Jakarta.
- Djajasasmita, H., (2015), "Light Helicopter", *Majalah Angkasa*, edisi 11, Kompas Gramedia, Jakarta.
- David, F. R., (2004), "Manajemen Strategis : Konsep-Konsep", Edisi 9, Indeks, Jakarta.
- Duda H, (2012), "Flight Performance of Lightweight Gyroplanes", 28th *International Congress of The Aeronautical Sciences*, Brisbane.
- Duda, H., Pruter, I., Deiler, C., Oertel, H., Zach, A., (2012) "Gyroplane Longitudinal Flight Dynamics", 3rd *CEAS Air dan Space Conference*, Venice.
- Federal Aviation Administration, (2000), *Rotorcraft Flying Handbook*, Flight Standards Service , U.S. Department of Transportation, Washington.
- Giatman, M. (2006), "Ekonomi Teknik", Raja Grafindo Persada, Jakarta
- Hansen, G., (2007), *Analisis Kelayakan Investasi Pengadaan Mesin Cetak Offset Separasi pada PT. Patent Process*, Jurusan Manajemen FE-BINUS, Universitas Bina Nusantara, Jakarta
- Harris, F.D., (2011), "Introduction to Autogyros, Helicopters, and Other V/STOL Aircraft, Volume I: Overview and Autogyros", *NASA/SP-2011-215959 Vol I*, Moffett Field.
- Husnan, S., dan Suwarsono, M., (2000), "Studi Kelayakan Proyek", YKPN, Yogyakarta.
- Jakfar dan Kasmir., (2010), "Studi Kelayakan Bisnis", Prenada Media, Jakarta.
- Kanginan, S.A., (2000), *Analisis perluasan Departemen Material di PT "A" Sidoarjo*, Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Petra, Surabaya
- Kotler, P., dan Keller, K. L. (2009). "Manajemen Pemasaran I", Edisi 13, Erlangga, Jakarta.

- Leishman, J. G., (2004), "Development of the Autogiro: A Technical Perspective", *Journal of Aircraft*, Vol. 41, No. 4, hal. 765-781.
- Lionberger, H.F., dan Gwin, P.H. (1982). "Communication strategies: a guide for for agricultural change agents", The Interstate Printers and Publishers, Danville, Illinois
- Lubis, A., dan Surya, B.A., (2014), "Feasibility Analysis Of N219 Aircraft Routing In Timika", *Journal of Business and Management*, Vol. 3, No. 2, hal 255-266.
- Munandar, H., (2007), *Estimasi Harga Pesawat Wing In Surface Effect Berkapasitas 8 Kursi (Wise-8)*, Program Studi Teknik Penerbangan FTMD-ITB, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Mößner M., (2010), "Development and Validation of an Engine and Thrust Model for the MTOSport Gyroplane", *DLR Institute of Flight Systems IB 111-2010/46*, Braunschweig.
- Nurhakim, M.L.I., (2009), *Perancangan Mini Morphing Unmanned Aerial Vehicle Mimo-UAV*, Program Studi Teknik Penerbangan FTMD-ITB, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Nugroho, I. A., Bakar, A., dan Fitria, L., (2013), "Analisis Kelayakan Usaha Pencucian Kendaraan bermotor Studi Kasus Purwokerto Timur Jawa Tengah", *Reka Integra*, Vol. 1, No. 3, hal 25-35.
- Osterwalder, A., Pigneur, Y. (2010), "Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers", Edisi 1, John Wiley & Sons, Hoboken
- Pasaribu, J.S., (2001), *Pengembangan Perangkat Lunak Simulasi Sistem Kendali Elevator Pesawat Udara N250*, Tesis Magister, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Pratama, F.E., (2008), *Evaluasi Prosedur Safety Assessment SAE ARP 4761 Dan Penerapan Penyempurnaannya Pada Pesawat Wise-8*, Program Studi Teknik Penerbangan FTMD-ITB, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Pruter I. dan Duda H., (2011), "A New Flight Training Device for Modern Lightweight Gyroplanes", *American Institute of Aeronautics and*

- Astronautics, AIAA – Modeling and Simulation Technologies Conference, Portland.*
- Pugh, S., (1991), “Total Design: Integrated Methods for Successful Product Engineering”, Addison-Wesley, Boston
- Pujawan, I. N., (2003), “Ekonomi Teknik”, Edisi 1, Guna Widya, Surabaya
- Qashidi, M., (2011), *Perancangan dan Analisis Struktur Kokpit Pesawat Tempur Dengan Metode Elemen Hingga Berdasarkan Desain Awal Pesawat Mjk*, Program Studi Teknik Penerbangan FTMD-ITB, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Rangkuti, F., (2000), “Business Plan: Teknik Membuat Perencanaan Bisnis dan Analisis Kasus”, Gramedia, Jakarta.
- Republik Indonesia, (2009), *Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan*, Sekretariat Kabinet RI, Jakarta.
- Rinawati, I., (2007), *Analisis Kelayakan Investasi Guna Meningkatkan Kualitas Jasa pada Taman Wisata Pemandian Wendit di Kabupaten Malang*, Fakultas Ekonomi, UIN Maulana Malik Ibrahim, Malang
- Rogers, E.M. (1995). “Diffusion of Innovations”, The Free Press, New York.
- Setiyawan, H., Santoso, S.I., dan Mukson (2005), “Analisis Finansial Usaha Peternakan Sapi Perah Pada Tingkat Perusahaan Peternakan”, *Animal Production*, Vol. 7, No. 1, hal 40-45.
- Setiono, D., (2007), “Analisis kelayakan Investasi Kapal Ikan Tradisional 30 GT di daerah Banyuwangi” *Neptunus*, Vol. 14, No. 1, hal 24-36.
- Soeharto, I., (2002), “Studi Kelayakan Proyek Industri”, Erlangga, Jakarta.
- Sriyanto, (2001), *Tinjauan Strategi Produk - Pasar CN-235 Guna Merumuskan Strategi Bisnis Dalam Situasi Perubahan Lingkungan Industri Dan Bisnis*, Tesis Magister, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Suliyanto, (2012), “Studi Kelayakan Bisnis: Pendekatan Praktis”, Edidi 1, Andi, Yogyakarta.
- Susanti, H.D., (2012), *Analisis Kelayakan Investasi Perbaikan Sarana Produksi Pada Home Industri Kerupuk Bawang*, Program Studi Teknik Industri, Universitas 17 Agustus 1945, Banyuwangi

- Syafrul, A., (2010), *Analisis Kelayakan Usaha Pembuatan Yoghurt di Perusahaan Dafarm Kecamatan Ciampea Kabupaten Bogor*, Departemen Agribisnis, Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Tacke, W., dkk. (2014). “World Directory of Light Aviation 2014-2015”, Flying Pages Europe SARL, Perancis.
- Thomson, D.G. dan Houston, S., (2008), “Advances in understanding autogyro flight dynamics”, *64th American Helicopter Society Annual Forum*, Montreal.
- Ulrich, K.T. dan Eppinger, S. D., (2011), “Product Design and Development”, Edisi 5, McGraw-Hill, New York.
- Wahyudi, B., (2001), *Penerapan Sistem Instrumentasi Datalog Dalam Pengukuran Gaya Dorong Propulsi Pesawat Udara Gelatik*, Tesis Magister, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Witarto, (2004). “Memahami Sistem Informasi: Pendekatan Praktis Rekayasa Sistem Informasi Melalui Kasus-Kasus Sistem Informasi di Sekitar Kita”, Penerbit Informatika, Bandung.
- Yuliswar, (2007), *Usulan Strategi Bisnis SBU Helikopter IPTN Dalam Menghadapi Globalisasi*, Tesis Magister, Institut Teknologi Bandung, Bandung.

BIODATA PENULIS



Domingo Bayu Baskara, lahir pada tanggal 22 Juni 1990 di kota Denpasar, Bali. merupakan anak tunggal dari pasangan Widi Sutrisno dan Rosmida. Penulis telah menempuh pendidikan formal di SD Petra 13 Sidoarjo (1996-2002), SMP Petra 5 Surabaya (2002-2005), SMA Petra 5 Surabaya (2005-2008), S1 Teknik Industri ITS Surabaya (2008-2012), dan saat ini tengah menjalani pendidikan sebagai mahasiswa S2 di MMT-ITS Surabaya (2015).

Pernah dinobatkan sebagai Pangeran Lingkungan Hidup tingkat nasional pada tahun 2004 lewat proyek lingkungan hidup di sekolah. Serta meraih juara 3 pada kompetisi olimpiade biologi ada tahun 2007.

Saat menjadi mahasiswa S1 penulis aktif dalam berorganisasi di Unit Kegiatan Mahasiswa dengan menjabat Wakil Ketua UKM Fotografi ITS dan Kepala Departemen pada UKM WE&T. Di luar aktifitas akademik penulis juga aktif di LSM Tunas Hijau sebuah LSM yang bergerak di bidang kampanye lingkungan hidup untuk anak dan pemuda. Penulis juga terlibat dalam berbagai kegiatan pementasan seni lintas gereja.

Pada tahun 2013 turut serta bersama beberapa anggota tim mendirikan PT. Bayu Aircraft Indonesia dengan jabatan sebagai *engineering manager*. Perusahaan ini bergerak di bidang pengembangan teknologi *gyroplane*. Penulis memiliki hobi travelling, golf, dan fotografi. Untuk kepentingan penelitian, penulis dapat dihubungi melalui dominggobayu@gmail.com

LAMPIRAN A

Desain Kuisisioner



KUESIONER
Analisa Voice of Customer untuk produk Gyroplane



Nama :

Usia :tahun

Jeniskelamin : (L / P)

Pekerjaan :

Kuesioner ini dibuat dengan tujuan mengetahui voice of customer untuk pengembangan produk gyroplane ke depan. Terutama implementasinya di Indonesia



Ilustrasi Gyroplane

Deskripsi Produk:

Gyroplane adalah teknologi pesawat pribadi amatir berbasis baling-baling yang tidak ditenagai namun mengandalkan mekanisme autorotation untuk menghasilkan daya angkat. Daya dorong dihasilkan oleh baling-baling lebih kecil yang ditenagai mesin seperti pada pesawat bersayap. Gyroplane berbentuk mirip seperti helikopter kecil namun tanpa mesin yang memutar baling-baling utama. Ketika terjadi masalah pada mesin, gyroplane dapat meluncur secara perlahan dari ketinggian manapun karena baling-baling utama selalu pada kondisi autorotation. Kemampuan autorotation ini, yang membuat gyroplane menjadi salah satu teknologi penerbangan yang paling aman untuk saat ini. Ditambah biaya kepemilikannya termasuk murah di kelasnya.



KUESIONER
Analisa Voice of Customer untuk produk Gyroplane



1. Pernahkah anda menggunakan pesawat komersial? (Garuda, Lion, Air Asia, Citilink, dll.)
a. ya b. tidak
2. Bagaimana tingkat kepuasan anda atas pelayanan pesawat komersil?
a. sangat puas b. puas c. kurang puas d. tidak puas
3. Menurut anda bagaimana kriteria pelayanan pesawat komersil yang ideal?
.....
4. Pernahkah anda berharap memiliki pesawat pribadi?
a. ya b. tidak
Alasan:
5. Pernahkah anda mengetahui moda transportasi Ultralight Aircraft? (Trike, Paramotor, LSA)
a. ya b. tidak
6. Pernahkah anda mengetahui moda transportasi Gyroplane?
a. ya b. tidak
7. Perlukah inovasi pesawat pribadi bagi anda?
a. ya b. tidak
Alasan:
8. Fitur tambahan apa saja yang anda inginkan dari sebuah Gyroplane? (*)
a. Float (take off dari air) b. Crop Duster (Penyemprot tanaman)
c. Banyak kantong penyimpanan d. Camera
e. Navigasi layar sentuh f. pemutar musik
g. Climate control (AC) d. Lain:
9. Lebih menyukai model gyroplane seperti apa?
a. terbuka 2 kursi (tandem) b. tertutup 2 kursi (tandem)
c. tertutup 2 kursi (sebelahan) d. Tertutup 3 kursi
10. Berikan urutan skala prioritas untuk misi gyroplane:
a. Rekreasi pribadi b. Pariwisata daerah c. Agrikultur
d. Patroli udara e. SAR f. Foto udara dan Mapping
11. Berapa rentang harga ideal untuk produk gyroplane terbuka 2 kursi tandem?
a. 250-300juta b. 300-350juta c. 350-400juta d. 400juta-450juta
12. Industri apakah yang paling membutuhkan produk gyroplane?
a. Agrikultur b. Pertambangan c. Keamanan (polisi/militer)
d. Pariwisata e. Fotografi f. lainnya:

(*): Jawaban Boleh lebih dari satu



KUESIONER
Analisa Voice of Customer untuk produk Gyroplane



13. Menurut anda bagaimana kriteria gyroplane yang ideal?

.....

.....

14. Apa yang anda lakukan bila memiliki sebuah gyroplane?

.....

.....

15. Bagaimana model gyroplane yang ditampilkan pada presentasi ini menurut anda?

a. Bagus b. Biasa c. Kurang menarik

Alasan:

Berikan tingkat kepentingan anda dalam memilih produk Gyroplane (Berikan tanda centang)

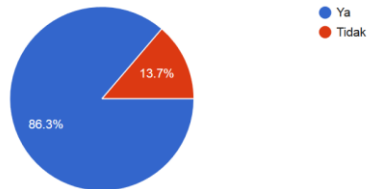
Atribut	1	2	3	4	5
Keamanan					
Kenyamanan					
Kecepatan					
Desain estetika					
Banyak penyimpanan					
Kemudahan penggunaan dan perawatan					
Umur					
Daya beli konsumen					
Fitur Tambahan					
Ergonomi					
.....					
.....					

(*): Jawaban Boleh lebih dari satu

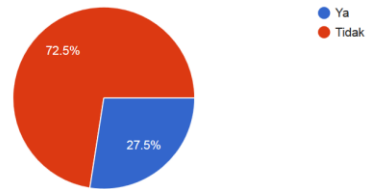
LAMPIRAN B

Rekapitulasi Kuisisioner

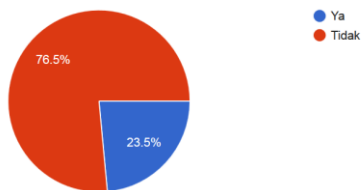
Berharap memiliki pesawat pribadi (51 responses)



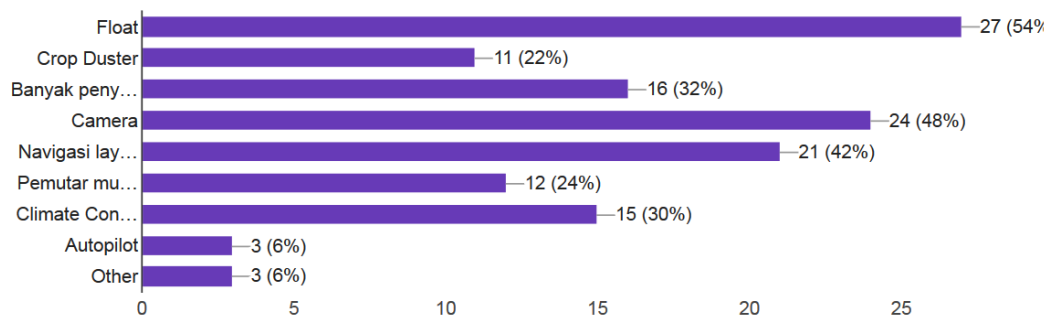
Mengetahui ULA (51 responses)



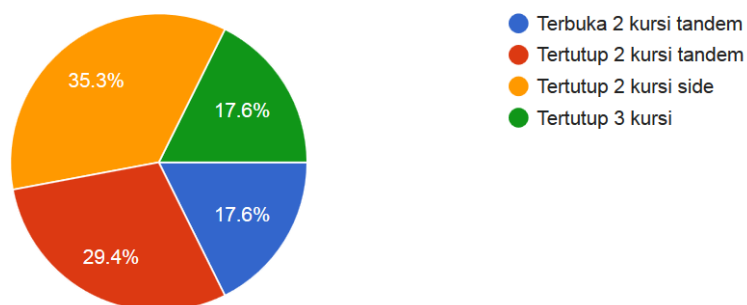
Mengetahui Gyroplane (51 responses)



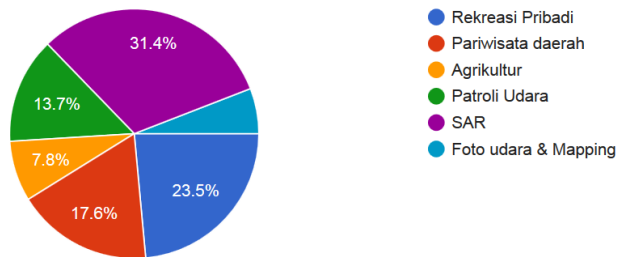
Fitur Tambahan Gyroplane (50 responses)



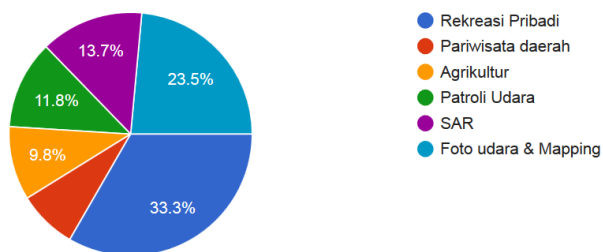
Model Gyroplane (51 responses)



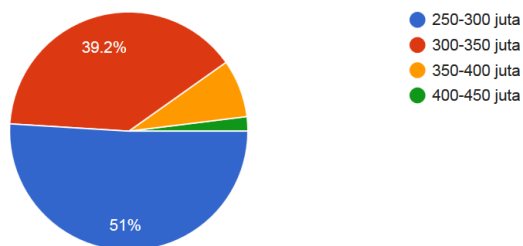
Misi prioritas gyroplane (51 responses)



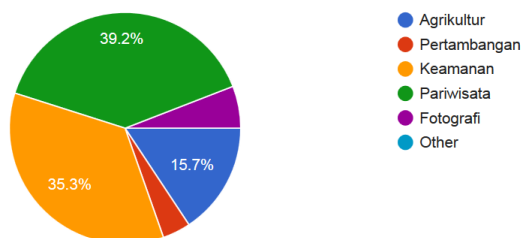
Misi tidak prioritas gyroplane (51 responses)



Rentang harga ideal (51 responses)



Industri yang membutuhkan (51 responses)



LAMPIRAN C

Notulen Focus Grup Discussion (FGD)

Hari : Sabtu
Tanggal : 5 November 2016
Jam : 13.00 WIB s.d selesai
Tempat : Indo Aerospace Expo 2016, JIEXPO Kemayoran, Jakarta
Pokok Pembahasan : “Gyrotalk: Pengembangan Gyroplane di Indonesia”

Peserta yang hadir :

8 Anggota Federasi Aerosport Indonesia (FASI)

- Rachmad Wahjoedi
- Christoffel Moekoe
- David Permana
- Darmin Setiono
- Gemilang Tjahjono
- Stefanus Wongso
- Daniel Sinambela
- Bagus Madestya

Hasil Sesi Diskusi:

Industri penerbangan pribadi, cukup potensial di Indonesia namun perlu sosialisasi. Masyarakat sesungguhnya tertarik dan menganggap terbang merupakan olahraga yang menarik, Namun masih ada stigma bahwa olahraga terbang itu mahal. kebanyakan peminat olahraga terbang adalah mereka yang mengembangkan sendiri alat terbangnya, baik itu gyroplane, helikopter, paragliding, paramotor, hand gliding, dan powered motor gliding. Pasar Indonesia memiliki kemiripan dengan pasar eropa terlihat dari produk yang booming di eropa juga booming di Indonesia, walaupun peminatnya tidak sebanyak disana.

Contoh untuk teknologi paramotor dengan trike, bisa diperoleh dengan harga 16 juta, yang terdiri dari biaya frame 3 juta, payung 4 juta, dan mesin+propeler 9 juta. Untuk parts, selain beli baru, bisa juga menggunakan parts pengganti dari sepeda motor. Dan di pasaran banyak juga parts seken. Contoh untuk payung paramotor bila beli baru ori 30 juta, Seken kondisi bagus 2-4 juta. Komponen biaya lainnya adalah biaya mesin. Semua mesin pesawat, tidak

mendapat insentif pajak dari pemerintah. Komponen pajak: 10% bea masuk, 10% pajak impor, 7.5% PPH. Mesin 80cc harga 40 juta bisa jadi 50 juta

Komponen biaya untuk konsumen lainnya adalah lisensi. Bila mengambil kelas bisa mencapai 12 juta, untuk guru, sewa alat, dan lisensi. Bisa juga disiasati dengan otodidak dan kemudian menghadirkan orang yang memiliki lisensi sebagai saksi, lalu melaporkan ke federasi. Biaya untuk lisensi saja 3 juta.

Terdapat 3 lisensi yang berlaku di Indonesia. PPL untuk pilot pesawat pribadi, CPL untuk pilot Pesawat Komersial, dan SPL untuk Pilot olahraga. Umumnya sekolah penerbangan dengan biaya 500 juta itu PPL dan CPL, hampir tidak ada sekolah yang hanya PPL saja. Untuk itu ada lisensi pesawat olahraga SPL, yang khusus untuk pesawat tertentu. Misalnya SPL khusus paramotor atau SPL khusus paragliding. SPL berlaku untuk pesawat di dengan berat di bawah 500 kg atau klasifikasi Ultralight Aircraft (ULA). Untuk menjadi pilot dibutuhkan 40 jam terbang, namun beberapa jam terbang dalam bentuk sesi kelas masih diperhitungkan. Kemudian setelah menjadi pilot, dan ingin menjadi Instruktur, maka harus diperoleh minimal 150 jam terbang.

Semua pengurusan pesawat terbang diasuh oleh Faderasi Aerosport Indonesia (FASI) untuk keperluan rutin lebih banyak berhubungan dengan asosiasi dibandingkan lembaga negara resmi. Untuk kepentingan olahraga, pengurusan ijin terbang bagi pilot dapat ditampung oleh FASI (Federasi Aerosport Indonesia), dengan mengurus lisensi SPL (*Sport Pilot License*). Sebaliknya jika digunakan untuk kepentingan lain, setidaknya pilot harus mengantongi lisensi CPL (*Commercial Pilot License*). Yang menjadi masalah, sekolah untuk mendidik pilot heli dalam kapasitas CPL masih terbatas dibandingkan dengan pesawat biasa yang sudah menjamur, sehingga menyulitkan perijinannya. Lisensi SPL yang dinaungi FASI ini telah disusun berdasarkan aturan CASR bagian 61 (revisi 3) bagian 100. Sedangkan untuk pengoperasian pesawat *ultralight*, pengguna harus beroperasi berdasarkan CASR bagian 91 (revisi 2)

Untuk kepemilikan unit *Gyroplane*, sesuai dengan peraturan CASR bagian 21, pesawat ini dapat dimiliki dan didaftarkan menggunakan aturan

pesawat eksperimen. Pada CASR poin 21.191, sertifikat pesawat eksperimen dapat dikeluarkan untuk tujuan berikut:

- a. Riset dan pengembangan, Berlaku untuk pengujian desain pesawat baru, peralatan pesawat baru, instalasi pesawat baru, teknik operasional baru, atau penggunaan baru dari pesawat.
- b. Pengenalan aturan baru, Berlaku untuk pesawat yang dipergunakan untuk menunjukkan aturan baru dunia penerbangan kepada masyarakat.
- c. Pelatihan kru, Berlaku untuk pesawat yang dipergunakan untuk pelatihan.
- d. Ekshibisi, Berlaku untuk pesawat yang digunakan untuk pameran
- e. Lomba terbang, berlaku untuk pesawat yang digunakan untuk perlombaan terbang

Melihat dari poin CASR 21.191 poin G, maka konsumen yang ingin memiliki pesawat gyroplane akan lebih mudah mendapatkan ijin bila produk dikirim secara pre-assembly 50% dibandingkan dikirim secara utuh. Maka selain pelatihan penerbangan untuk konsumen perlu dilakukan pelatihan perakitan untuk mempermudah proses ini. Sedangkan tahapan proses pendaftaran pesawat eksperimen, diatur pada CASR 21.193.

Disamping persyaratan produksi, badan hukum yang ingin mengembangkan pesawat juga harus memiliki rancang bangun pesawat, mesin, dan baling-baling yang telah disetujui dan memenuhi kelaikudaraan oleh DKUPPU seperti yang diatur pada UU Nomor 1 Tahun 2009 pasal 13 sampai pasal 18. Penjelasan mendetail mengenai kelaikudaraan yang dimaksud diatur pada CASR 21.6 dan 21.301 sampai 21.320

Regulasi terbang untuk pesawat pribadi sebenarnya tidak terlalu ketat. Untuk penerbangan di bawah 450 kaki atau 137 meter, tidak membutuhkan ijin Notam (Notice to Airman). Di atas itu perlu ijin Notam untuk menjamin kondisi udara aman dan tidak mengganggu penerbangan komersil

Untuk pesawat yang mau diproduksi secara masal, perlu mendapat sertifikasi kelayakan terbang dari FAI. Namun ini bisa disiasati dengan membuat building kit, dan pengguna yang merakit sendiri pesawatnya

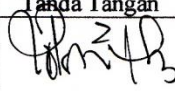


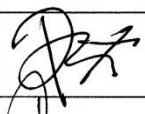



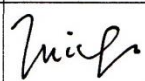
Demikian Notulen Focus Group Discussion (FGD) ini dibuat.

DAFTAR HADIR FGD

Sabtu, 5 November 2016

Indo Aerospace Expo 2016, JIEXPO Kemayoran, Jakarta

“Gyrotalk: Pengembangan Gyroplane di Indonesia”

No.	Nama	Tanda Tangan
1.	Rachmad Wahjoedi	
2.	Gemilang Tjahjono	
3.	Stefanus Wongso	
4.	Christoffel Moekoe	
5.	David Permana R.S.	
6.	Darmin Setiono	
7.	Daniel Sinambela	
8.	Bagus Madestya H.	
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		

LAMPIRAN D

Notulen Wawancara Pendekatan Kuantitatif SWOT

Hari : Senin
Tanggal : 16 Januari 2017
Jam : 13.00 WIB s.d 15.00
Tempat : Ruang rapat PT. Bayu Aircraft Indonesia
Pembahasan : Diskusi penentuan bobot dan rating SWOT

Peserta yang hadir :

3 pengelola PT. Bayu Aircraft Indonesia

- Edward Wijaya, manajer personalia
- Heru Widagdo, staf pemasaran dan promosi
- Nurulita P. Malina, manajer keuangan

Agenda:

Dilakukan diskusi bersama untuk penentuan bobot faktor SWOT masing-masing faktor dimulai dengan skala dari 1,0 (paling penting) sampai 0,0 (tidak penting). Semua bobot tersebut jumlahnya tidak boleh melebihi skor total 1,0. Dilakukan penentuan bersama mana faktor yang memiliki nilai sepadan dan faktor mana yang lebih berpengaruh

Kemudian dilakukan evaluasi kondisi perusahaan dengan pemberian *rating* untuk masing-masing faktor dengan memberikan skala mulai dari 4 (*outstanding*) sampai dengan 1 (*poor*) ditinjau dari kondisi perusahaan terhadap faktor strategis.